



Dritte Rhonekorrektur  
Sicherheit für die Zukunft

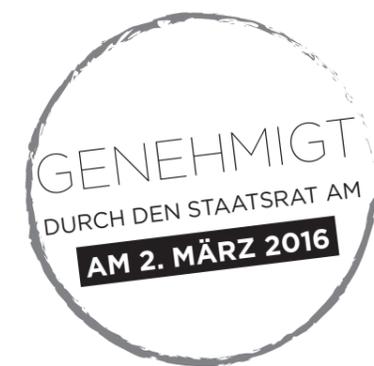


Februar 2014, Aktualisierung September 2015

# Synthesebericht (GP-R3)

## des generellen Projekts

Dossier  
**Synthesebericht**  
Planheft im Maßstab 1:25'000  
Umweltverträglichkeitsbericht



# SYNTHEBERICHT DES GENERELLEN PROJEKTS





## «SCHUTZ UNSERER KINDER UND ENTWICKLUNG ODER ZWISCHEN NOTWENDIGKEIT UND GELEGENHEIT»

Das generelle Projekt der dritten Rhonekorrektur konkretisiert den Willen des Kantons, die heute durch Hochwasser bedrohte Bevölkerung und Sachwerte zu schützen. Es ist ein Resultat eines intensiven Entwicklungsprozesses mit allen Beteiligten, einer breiten Vernehmlassung, mit lokalen Anpassungen in Zusammenarbeit mit den Gemeinden und schlussendlich der Entscheidung zur Genehmigung des Projektes durch den Staatsrat des Kantons Wallis.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Projekt die Antwort auf die Verpflichtung ist, unseren Schutz zu gewährleisten und gleichzeitig unglaubliche Möglichkeiten eröffnet, die es zu ergreifen gilt. Profitieren wir von der Dynamik des Projektes und überdenken die Möglichkeiten der Ufer- und Stadtgestaltung (in Sitten), der Energieproduktion mit neuen Anlagen (bei Massongex) oder der Gestaltung von Erholungs- und Freizeitgebieten mit Langsamverkehrsachsen entlang des Flusses für die Bevölkerung.

Der Rahmen ist gesetzt. Nun gilt es mit aller Kraft und Entschlossenheit die laufenden Arbeiten weiterzuverfolgen und die anstehenden in Angriff zu nehmen. Dies mit dem Ziel, unseren Kindern eine Rhoneebene zu übergeben, die ihnen einen sicheren Lebens- und Arbeitsraum bietet.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Melly'.



**Jacques Melly,**  
Staatsrat VS

Chef des Departements für Verkehr,  
Bau und Umwelt

# ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Synthesebericht werden die Ergebnisse der Studie zum Generellen Projekt der 3. Rhonekorrektur (GP-R3) vorgestellt, inklusive der Anpassungen, welche nach der Vernehmlassung der ersten Fassung von 2008 erfolgt sind. Das Vorprojekt im Massstab 1:10'000 zeigt die gewählte technische Lösung für den Hochwasserschutz der Rhone, von der Quelle bis zum Genfersee. Im GP-R3 werden die Ausbaumassnahmen festgelegt, welche nach einem Variantenvergleich die Wahl der Bestvarianten ermöglichte, die anschliessend optimiert wurde; dies alles im Rahmen eines partizipativen Verfahrens. Nach der Vernehmlassung wurde das Generelle Projekt GP-R3 anhand der Rückmeldungen und den erfolgten politischen Entscheidungen aktualisiert. Es wurde vom Staatsrat genehmigt und stellt somit das Referenzdokument dar, an dem sich die Ausführungsprojekte orientieren werden.

Ein ähnliches Verfahren wird im Kanton Waadt durchgeführt, wo das GP-R3 mit dem Sachplan R3 Waadt zu einem einzigen Dokument zusammengefasst ist.

Ein Planheft im Massstab 1:25'000, der Umweltverträglichkeitsbericht (1. Stufe) und ein Koordinationsblatt des kantonalen Richtplans liegen diesem Synthesebericht des Generellen Rhoneprojekts bei.

## GRAVIERENDES SICHERHEITSDEFIZIT

Die historischen Rhonehochwasser der letzten Jahre (1987 und 1993 und vor allem im Jahr 2000) zeigten die Grenzen der Abflusskapazität und der Widerstandsfähigkeit der Rhonedämme klar auf. Es traten nicht nur Dammüberflutungen und Dammbrüche auf, die Dämme wiesen generell Anzeichen von Instabilität auf.

Wiederholte starke Hochwasser, die über den Bemessungsabflüsse der vorherigen Rhonekorrekturen hinausgingen, sowie das starke Wachstum der Bautätigkeit in den letzten Jahrzehnten zeigen, dass heute grössere Wassermengen als in der Vergangenheit einkalkuliert werden müssen, wenn die Ebene vor Hochwasser geschützt werden soll. Die hydrologischen Studien wiederum ergaben, dass das Jahrhunderthochwasser, das statistisch gesehen einmal alle 100 Jahre auftritt, einem Abfluss von 1 260 m<sup>3</sup>/s in Branson (Fully) und von 1 660 m<sup>3</sup>/s an der Porte du Scex in der Nähe des Genfersees entspricht. Es bewegt sich somit in der Grössenordnung des Hochwassers von 2000. Ein Extremhochwasser (mit einer statistischen Häufigkeit von einmal alle 1000 Jahre) entspräche einem Abfluss von 1 600 m<sup>3</sup>/s in Branson und 2 100 m<sup>3</sup>/s an der Porte du Scex.

Im heutigen Ausbauzustand der Rhone ist die Ebene in den meisten Abschnitten nicht vor dem oben genannten Jahrhunderthochwasser geschützt. Dies wird durch die Analyse der aktuellen Abflusskapazität belegt. Diese mangelnde Kapazität ist nicht der Ablagerung von Sedimenten auf dem Flussbett zuzuschreiben. Im Gegenteil, seit Mitte des letzten Jahrhunderts ist generell eine Absenkung des Rhonegerinnes festzustellen, die auf die verstärkte Aktivität der Kieswerke zurückzuführen ist.

Zur mangelnden Abflusskapazität der Rhone kommt der äusserst desolate Zustand der Dämme hinzu: Zwischen Brig und dem Genfersee ist die Hälfte der Dämme so instabil, dass sie als gefährlich gelten (Gefahr der inneren Erosion und des Grundbruchs). Der Zustand der Dämme ist so gravierend, dass sogar ohne Überströmen ein Dammbruch möglich ist. Die heutigen Dämme stammen aus der 2. Rhonekorrektur (1930-1960). Sie wurden auf den Dämmen der 1. Rhonekorrektur errichtet (1863-1884).

Infolgedessen sind heute über 12'400 Hektaren hochwassergefährdet, die Schäden könnten sich auf über 10 Milliarden Franken belaufen. Etwa 60% dieser potenziellen Schäden sind auf die Anwesenheit grosser Industriekomplexe in hochwassergefährdeten Bereichen zurückzuführen, 36% entfallen auf andere bebaute Flächen und 4% auf landwirtschaftliche Flächen. In den nächsten 30 bis 50 Jahren könnte sich dieses Schadenspotenzial aufgrund der Intensivierung der Bodennutzung mehr als verdoppeln. Eine 3. Rhonekorrektur ist deshalb zum Schutz von Menschen und Sachwerten und zur Sicherung der wirtschaftlichen Entwicklung in der Rhoneebene absolut notwendig.

## AUSGLEICH ÖKOLOGISCHER DEFIZITE

Abgesehen von diesem Sicherheitsdefizit weist die Rhone auch ein ausgesprochenes ökologisches Defizit auf. Aufgrund der starren Form des Flussgerinnes, des Schwall-Sunk-betriebs der Wasserkraftwerke und der Kolmatierung (Abdichtung durch Silt) der Sohle mit Schwebstoffen ist die Wasserfauna stark verarmt und die für einen Alpenfluss wie die Rhone typischen Fische können sich beispielsweise nicht entwickeln. Auch die Flora und Fauna an den Rhoneufern ist eher spärlich und unterbrochen. Abgesehen von ihrer Funktion als Wasserbiotop und Uferlebensraum sollte die Rhone auch als biologischer Korridor funktionieren. Dieser Korridor ist jedoch an zahlreichen Stellen unterbrochen. Die 3. Rhonekorrektur bietet die Möglichkeit einer Korrektur dieser Defizite.

## FÖRDERUNG DER ENTWICKLUNG DER RHONEEBENE

Nicht zuletzt erfüllt die Rhoneebene zahlreiche sozioökonomische Funktionen: Neben Gebäuden und Infrastrukturen bietet sie Raum für eine intensive, produktionsorientierte Landwirtschaft, deren Beeinträchtigung minimiert und auch kompensiert werden muss. Die Nutzung des Wasserkraftpotenzials der Rhone (durch neue Staustufen in der Rhone) sowie die Entwicklung des Fremdenverkehrs, kombiniert mit der Aufwertung der Umwelt und der Landschaft, gehören zu den wichtigsten Elementen, die es zu koordinieren gilt.

## DEFINITION DES PROJEKTS

Mit dem Projekt der 3. Rhonekorrektur werden drei Ziele verfolgt: Hochwasserschutz, Umweltschutz und sozioökonomische Anliegen. Das Gesamtkonzept der zu berücksichtigenden Gefahr, des für den Rhoneausbau erforderlichen Raumbedarfs und der Ziele wurde im Sachplan Rhone definiert, der im Juni 2006 vom Walliser Staatsrat verabschiedet wurde.

Die technische Lenkung wurde von der Projektleitung übernommen, die der Dienststelle für Strassen- und Flussbau des Kantons Wallis angegliedert ist. Für das Waadtland wurde diese von der Dienststelle für Umwelt übernommen. Das Projekt wird mit der Unterstützung der Eidgenossenschaft durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU) durchgeführt. Lenkungsausschüsse (LA), in denen die betroffenen technischen Dienststellen der Kantone vertreten sind, tagen in jedem Kanton.

Der Walliser LA bezieht in dieses Verfahren auch Vertreter der verschiedenen Verbände ein. Schliesslich stützt sich das Projekt auf lokaler und regionaler Ebene auf die regionalen Lenkungsausschüsse (KOLEK), in denen die Anrainergemeinden sowie Wirtschafts- und Interessensverbände vertreten sind. Deren Erwartungen und Visionen der Entwicklung in der Rhoneebene im jeweiligen Flussabschnitt wurden in regionalen Entwicklungskonzepten der Ebene (EKE) zusammengefasst und von Anfang an bei der Definition des Projekts berücksichtigt.

# SYNTHESEBERICHT DES GENERELLEN PROJEKTS

Dieses allgemeine Vorgehen bei der Erstellung des Generellen Rhoneprojekts erfolgte parallel zu und in Koordination mit der Erarbeitung prioritärer Massnahmen, die für die kritischen Abschnitte (Visp und Siders/Chippis) definiert wurden.

## UNTERSUCHTE VARIANTEN

Bei der Suche nach Massnahmen zur Wiederherstellung eines akzeptablen Sicherheitsniveaus für die Rhoneebene wurden alle denkbaren Optionen geprüft. Das Potenzial, das die Rückhaltung von Hochwasser in den grossen Stauseen bietet, ist interessant, reicht alleine zur Lösung des Problems jedoch nicht aus. Der Bau neuer Stauwehre mit geringer Höhe ist zwar denkbar, jedoch ist die Realisierung problematisch. Die Ableitung eines Teils des Hochwassers in einem unterirdischen Stollen wäre wenig verlässlich und würde unverhältnismässig grosse Bauwerke erforderlich machen. Die einzig möglichen Lösungen, deren technische Machbarkeit und Verlässlichkeit im Falle aussergewöhnlicher Hochwasser hinreichend gesichert ist, und dies zudem zu angemessenen Kosten, gehen somit vom Fluss selbst aus. Ergänzt werden diese durch eine optimierte Stauseenbewirtschaftung, mit der die Restrisiken verringert werden können.

Die Analyse der jüngsten Katastrophen in der Schweiz und weltweit zeigt, dass jedes Hochwasserschutzsystem möglicherweise eines Tages an seine Grenzen stösst. Der Hochwasserschutz hat sich deshalb in seinen Grundsätzen weiterentwickelt. Heute sind aus diesem Grunde robuste Lösungen gefragt, die auch einem Hochwasser standhalten, das den Bemessungsabfluss übersteigt. Der Überlastfall muss insofern eingeplant werden, als auch Abflusskorridore für Extremhochwasser bereitstehen müssen. Verglichen mit den anderen Lösungen, die eine Erhöhung des Abflussquerschnitts ermöglichen, zum Beispiel Sohlenabsenkung oder die Erhöhung der Dämme, gelten Flussaufweitungen heute im Hinblick auf die Sicherheit als die beste Lösung, weil sie robuster sind und die Möglichkeit der Ableitung grosser Wassermengen mit geringem Pegelanstieg bieten. Eine Absenkung des Wasserpegels stellt auch die effizienteste Möglichkeit einer Verringerung der Überschwemmungsgefahr durch die Zuflüsse und Kanäle in der Ebene dar. Schliesslich ist die Aufweitung der Rhone, kombiniert mit Sohlenabsenkungen da wo möglich, die einzige Massnahme, mit der gleichzeitig die gesetzlich verankerten Hochwasserschutz- und Umweltziele sowie die sozio-ökonomischen Zielvorgaben der 3. Rhonekorrektur erreicht werden können.

## DIE GEWÄHLTE LÖSUNG

Die gewählte Lösung der Variantenanalyse wurde im Rahmen des Generellen Projektes 2008 veröffentlicht. Es handelt sich um ein Projekt, welches Sohlabsenkungen, durchgehende Flussaufweitungen und lokale grössere Aufweitungen miteinander kombiniert.

Die im Rahmen der Vernehmlassung eingegangenen Kommentare haben insbesondere zwei Verbesserungsvorschläge hervorgebracht: Eine Verringerung des Einflusses auf die Landwirtschaftsflächen und die Verkürzung des Realisierungszeitraums.

Zu alternativen Variantenvorschlägen wurden verschiedene Expertisen erstellt, welche aufgezeigt haben, dass sie weder die Sicherheit der Bevölkerung noch die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben gewährleisten können.

Das Projekt von 2008 wurde somit in Zusammenarbeit mit den betroffenen Gemeinden verbessert. Das Ausbaukonzept sowie der gesamte Platzbedarf wurden dabei beibehalten, der Einfluss auf die Landwirtschaftsflächen wurde jedoch reduziert, indem die punktuellen Aufweitungen wo möglich ausserhalb von Landwirtschaftsflächen vorgesehen werden. Die Termine wurden gestrafft, die Prioritäten angepasst und neue, vorzeitige Massnahmen vorgesehen.

Das Projekt wurde von den Kantonen Waadt und Wallis im November 2012 validiert. Der Staatsrat des Kantons Wallis validierte zudem das Koordinationsblatt des kantonalen Richtplans am 2. März 2016.

Das genehmigte Projekt ermöglicht die Sicherung des Hochwasserschutzes in der Ebene bis zum Jahrhunderthochwasser. Die städtischen Bereiche sowie grosse Industriegebiete werden bis zum Extremhochwasser geschützt. Die Abflusskorridore für Wassermengen über dem Bemessungshochwasser wurden abgegrenzt, um die Gebiete mit dem grössten Schadenpotenzial zu schützen.

Die typischen Querprofile des Flusses und der Dämme berücksichtigen die Massenbilanz des bei den Bauarbeiten anfallenden Materials und dessen Qualität. Heute übersteigen die Kiesentnahmen den Materialeintrag durch die Seitenbäche. Die Kieswerke werden auch in Zukunft benötigt, wenn auch die Entnahmemengen etwas geringer ausfallen werden. Bestimmte Standorte müssen angepasst werden. Der Unterhalt der Uferböschungen kann flexibler gestaltet werden, denn der Fluss wird sein verbreitertes Hauptgerinne selbst reinigen. Die Notfallplanung wird auch in Zukunft notwendig sein, um im Katastrophenfall einen sicheren Abfluss im Gerinne zu garantieren.

Insgesamt werden für das Projekt zusätzliche 871 ha benötigt, 691 ha davon im Wallis und 180 ha im Kanton Waadt. Der Bedarf an Landwirtschaftsflächen wurden im Rahmen der Projektanpassungen zwischen 2008 und 2012 reduziert. Die benötigten Fruchfolgefleichen (FFF) wurde um rund 68 ha auf 314 ha in beiden Kantonen reduziert. Trotzdem sind Begleitmassnahmen geplant, um die Auswirkungen auf die Landwirtschaft abzufedern. Bestimmte bestehende Infrastrukturen, u. a. 40% der Rhonebrücken, müssen verlegt oder angepasst werden. Die Gestaltung der Mündungsbereiche der wichtigsten Zuflüsse ermöglicht eine bessere Geschiebebewirtschaftung und gewährleistet eine adäquate - wasserbauliche und ökologische - Vernetzung zwischen der Rhone und ihren Nebenflüssen.

Mit dem GP-R3 wird die konkrete Vision des Rhoneausbaus langfristig definiert. Dieses wird in zwei Zehnjahrestappen umgesetzt. Die dringendsten Massnahmen (1. Priorität), betreffen die Abschnitte mit einem hohen Schadenspotenzial (Aigle-Collombey-Monthey, Martignach-Fully, Sitten, Chippis und Visp). Insgesamt werden 2.2 Milliarden Franken investiert.

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur wird eine Entwicklung der Rhoneebene ermöglichen, die auf einem regionalen Konzept fusst und insbesondere die Aspekte Wasser und Natur (Freizeit, Energie, Fischerei, Jagd, Grundwassernutzung, Deponiesanierungen), Raumordnung, Landschaft und Tourismus integriert.

# SYNTHESEBERICHT DES GENERELLEN PROJEKTS

## AUFBAU

### DES DOKUMENTS UND INHALTSVERZEICHNIS

#### ZIEL UND AUFBAU DES SYNTHESEBERICHTS

Der Synthesebericht des Generellen Projekts der 3. Rhonekorrektur (GP-R3) hat die zusammenfassende Darstellung der Hauptelemente des Dossiers zum Ziel. Er ist zur besseren Lesbarkeit in zwei Teile aufgliedert: ein allgemeiner Teil (Kapitel 1 bis 5) gefolgt von einem thematischen Teil (Kapitel 6).

Der allgemeine Teil beginnt mit der Diagnose der Schutzdefizite und der heutigen Gefahrensituation der Rhone.

Die wissenschaftlichen und gesetzlichen Grundlagen der Studie, die Zielsetzungen, das allgemeine Vorgehen und die für die Projekterarbeitung gewählte Organisation sind in Kapitel 2 zusammengefasst. Kapitel 3 präsentiert sämtliche untersuchten Lösungen und den Auswahl- und Optimierungsprozess. Anschliessend wird in Kapitel 4 die gewählte Bestvariante beschrieben. Das Vorgehen wird in Kapitel 5 mit der Bewertung des Grads der Zielerreichung abgeschlossen und schliesst mit dem thematisch gegliederten Beschrieb des Generellen Projekts (Kapitel 6).

#### HINWEIS FÜR DEN LESER

Trotz den Anstrengungen bezüglich der Lesbarkeit kann der technische Charakter der Materie den Lesefluss beeinträchtigen. Der geneigte Leser möge dies verzeihen. Der Aufbau des Dokuments mit einer Aufgliederung in Kapitel mit ausführlichen Titeln und in eher technische Kapitel mit dem Hervorheben der Schlüsselfragen und - Antworten in farbigen Kästen sollte eine rasche und effiziente Lektüre ermöglichen.

#### BESONDERHEIT DER DEUTSCHEN ÜBERSETZUNG

Als die Planung des Generellen Projekts begann, konnte in der Gesetzgebung keine exakte Übersetzung des französischen Ausdrucks „Plan d'aménagement“ gefunden werden. Deshalb wurde im Wallis der ursprünglich benutzte Ausdruck „Projet général“, Generelles Projekt beibehalten. Dieser Ausdruck hat sich inzwischen eingebürgert. In anderen deutschschweizer Kantonen und im neuen Wasserbaugesetz des Kantons Wallis entspricht das Generelle Projekt einem Wasserbauplan.

#### ALLGEMEINER TEIL

#### THEMATISCHER TEIL

- 1 **DIAGNOSE DER AKTUELLE DEFIZITE**
- 2 **GESETZLICHE GRUNDLAGEN, ZIELSETZUNGEN, METHODIK UND ORGANISATION**
- 3 **FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN**
- 4 **ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PROJEKTS**
- 5 **ERREICHEN DER ZIELE UND TEILZIELE**
- 6 **THEMATISCHE ASPEKTE**
  - 6.1 **STRASSEN UND FLÜSSE**
  - 6.2 **RAUMPLANUNG**
  - 6.3 **LANDWIRTSCHAFT**
  - 6.4 **NATUR**
  - 6.5 **UMWELT**
  - 6.6 **JAGD UND FISCHEREI**
  - 6.7 **ENERGIE**
  - 6.8 **WIRTSCHAFT UND TOURISMUS**
  - 6.9 **LANDSCHAFT UND STÄDTEBAU**
  - 6.10 **FORSCHUNG, BILDUNG UND KULTUR**

## PRÄSENTATION UND ZUSAMMENFASSUNG

### VORWORT

### ZUSAMMENFASSUNG

### AUFBAU DES DOKUMENTS UND INHALTSVERZEICHNIS

#### ALLGEMEINER TEIL

<b>1</b>	<b>DIAGNOSE DER AKTUELLE DEFIZITE</b>	<b>1</b>
1.1	WIEDERHOLT KATASTROPHEN IN LETZTER ZEIT	1
1.2	HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN: DIE IMMER GRÖßEREN HOCHWASSER	2
1.3	GESCHIEBETRANSPORT: EINE BESSERE KIESBEWIRTSCHAFTUNG	4
1.4	HYDRAULISCHE GRUNDLAGEN: DIE HOCHWASSER DROHEN AUSZUUFERN	5
1.5	GEOTECHNISCHE GRUNDLAGEN: DIE DÄMME SIND ZUR GEFAHR GEWORDEN	7
1.6	AKTUELLE GEFAHRENSITUATION: ÜBER 10 MILLIARDEN FRANKEN SCHADENPOTENZIAL	9
1.7	AKTUELLE ÖKOLOGISCHE SITUATION: DER FLUSS MUSS AUFGEWERTET WERDEN	11
1.8	SOZIOÖKONOMISCHE HERAUSFORDERUNGEN: DIE ENTWICKLUNG DER EBENE ERMÖGLICHEN UND DEN FLUSS WIEDER IN BESITZ NEHMEN	13
1.9	DIE 3. KORREKTION: EINE ABSOLUTE NOTWENDIGKEIT ZUM SCHUTZ DER PERSONEN UND SACHWERTE	14
<b>2</b>	<b>GESETZLICHE GRUNDLAGEN, ZIELSETZUNGEN, METHODIK UND ORGANISATION</b>	<b>17</b>
2.1	ENTWICKLUNG DER GRUNDSÄTZE DES HOCHWASSER-SCHUTZES UND GESETZLICHE GRUNDLAGEN	17
2.2	ZIELE UND GRUNDSÄTZE DER 3. RHONEKORREKTION UND DES GENERELLEN PROJEKTS	20
2.3	ABLAUF DER 3. RHONEKORREKTION UND INHALT DES GENERELLEN PROJEKTS	21
2.4	ORGANISATION DER AUSARBEITUNG DES GENERELLEN PROJEKTS	22
2.5	UMFASSENDE PARTIZIPATIVER ANSATZ	23
2.6	AUSARBEITUNGSETAPPEN DES GENERELLEN PROJEKTS	24

<b>3</b>	<b>FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN</b>	<b>25</b>
3.1	UNTERSUCHUNG ALLER MÖGLICHEN LÖSUNGSFAMILIEN	25
3.2	RÜCKHALT: DIE HOCHWASSER VORÜBERGEHEND STAUEN, UM ÜBERFLUTUNGEN ZU VERHINDERN	25
3.3	UMLEITEN DER HOCHWASSER, UM EINEN WEITEREN AUSBAU DES FLUSSES ZU VERMEIDEN	28
3.4	FAZIT DER LÖSUNGEN FÜR DEN RÜCKHALT UND DAS UMLEITEN DER HOCHWASSER	29
3.5	DIE RICHTIGE LÖSUNG: EINE HOCHWASSERBEWIRTSCHAFTUNG AUF DREI EBENEN	29
3.6	DIE VERSCHIEDENEN DENKBAREN LÖSUNGEN ZUR STEIGERUNG DER GERINNEKAPAZITÄT DES FLUSSES: ERHÖHEN, ABSENKEN ODER AUFWEITEN	30
3.7	AUFWEITUNGEN: DIE BESTE LÖSUNG FÜR DIE SICHERHEIT DER EBENE	32
3.8	UM WIE VIEL IST AUFZUWEITEN?	33
3.9	EINE SEHR GROSSE ANZAHL VON IN BETRACHT GEZOGENEN VARIANTEN	35
3.10	MULTIKRITERIENANALYSE DER VARIANTEN	37
3.11	DAS PROJEKT VON 2008 UND DIE VERNEHMLASSUNG	40
3.12	ANPASSUNG DES PROJEKTES AUFGRUND DER VERNEHMLASSUNG (2008-2012)	41
3.13	BILANZ DER ANPASSUNGEN UND VALIDATION DES PORJEKTES 2012	44
<b>4</b>	<b>ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PROJEKTS: DIE 3. RHONEKORREKTION</b>	<b>49</b>
4.1	ALLGEMEINE PROJEKTGRUNDSÄTZE	49
4.2	HYDRAULISCHE DIMENSIONIERUNG	51
4.3	AUSWIRKUNGEN DER 3. RHONEKORREKTUR AUF DIE GEFÄHRDETEN ZONEN	53
4.4	RESTRISIKOBEWÄLTIGUNG	55
4.5	MATERIALBILANZ DER BAUARBEITEN	57
4.6	GESCHIEBEBEWIRTSCHAFTUNG	58
4.7	UNTERHALT DES GERINNES UND DER UFERBEREICHE	59
4.8	RAUMBEDARF UND LANDERWERBSPOLITIK	60
4.9	BAUETAPPEN	61
4.10	PROJEKTABSCHNITTE MIT HÖCHSTER PRIORITÄT	62
4.11	KOSTENSCHÄTZUNG DES PROJEKTS	64
4.12	KOSTEN-NUTZEN-VERHÄLTNIS	64

4.13	NOTFALLPLAN	65
4.14	UMSETZUNG DES PROJEKTS DER 3. RHONEKORREKTION IM ZUSAMMENHANG MIT DER ENTWICKLUNG DER RHONEEBENE	67
<b>5</b>	<b>ERREICHEN DER ZIELE UND TEILZIELE</b>	<b>69</b>
5.1	NACHHALTIGE VERBESSERUNG DER SICHERHEIT	69
5.2	VERBESSERUNG DER UMWELTQUALITÄT	70
5.3	FÖRDERUNG DER SOZIOÖKONOMISCHEN ENTWICKLUNG	71
5.4	FORTSETZUNG DES VERFAHRENS UND ERFOLGSKONTROLLE DER 3. RHONEKORREKTION	72

#### THEMATISCHER TEIL

<b>6</b>	<b>THEMATISCHE ASPEKTE</b>	<b>73</b>
6.1	STRASSEN UND FLÜSSE	73
6.2	RAUMPLANUNG	75
6.3	LANDWIRTSCHAFT	77
6.4	NATUR	79
6.5	UMWELT	81
6.6	JAGD UND FISCHEREI	83
6.7	ENERGIE	85
6.8	WIRTSCHAFT UND TOURISMUS	87
6.9	LANDSCHAFT UND STÄDTEBAU	89
6.10	FORSCHUNG, BILDUNG UND KULTUR	91
	<b>WÖRTERBUCH / ABKÜRZUNGEN / BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>93</b>
	<b>AUTOREN / KONTAKT</b>	<b>96</b>

# 1 DIAGNOSE DER AKTUELLEN DEFIZITE

## 1.1 WIEDERHOLTE KATASTROPHEN IN LETZTER ZEIT

### ALTE UND BRUCHGEFÄHRDETE DÄMME

Vor ihrer Eindämmung ist die Rhone häufig über die Ufer getreten und änderte von Zeit zu Zeit ihren Lauf innerhalb der Ebene. Der Bau von Dämmen hat eine Verminderung der Überschwemmungshäufigkeit ermöglicht und gleichzeitig ihr Flussbett festgelegt. Diese ursprünglich auf dicht bebaute Zonen beschränkten Eindämmungen sind im Verlauf des 19. und 20. Jahrhunderts (1. und 2. Rhonekorrekturen) über den gesamten Flusslauf ausgedehnt worden und wurden von grossen Landgewinnungsmassnahmen begleitet. Diese Arbeiten haben eine bedeutende Entwicklung der Rhoneebene mit neuen und erweiterten Wohn-, Industrie- und Landwirtschaftszonen ermöglicht. Diese Massnahmen genügen jedoch trotz des Baus von Wasserkraftwerken, welche einen Teil des Hochwasserabflusses zurückhalten, nicht, um die heutigen Sicherheitsbedürfnisse zu befriedigen. Dies geht aus Untersuchungen und Beobachtungen auf Platz und den kürzlichen Hochwasserkatastrophen hervor, weil der heutige Zustand der hohen, schwachen Dämme die Sicherheit der Bevölkerung und der Sachwerte nicht mehr gewährleisten kann.

### DIE HOCHWASSER VON 1987, 1993 UND 2000

Die 1960 abgeschlossene 2. Rhonekorrektur schien den häufigen Überschwemmungen der Ebene ein Ende bereitet zu haben. Tatsächlich trat zwischen 1948 und 1987 kein bedeutendes Hochwasser auf. In den Jahren 1987 und 1993 traten jedoch grosse Sicherheitsmängel an den Tag. Das Oktoberhochwasser 2000 hat dies, obwohl niemand daran zweifelte, erneut bestätigt. In diesem Jahr wurde in Porte du Scex in der Nähe der Rhonemündung in den Genfersee eine Durchflussmenge von 1 380 m<sup>3</sup>/s gemessen. Das war das grösste Hochwasser des Jahrhunderts. Die Rhone ist in Niedergampel und Getwing, in Evionnaz und in Collonges über die Ufer getreten; in Chamoson brach ein Damm des Flusses, ein anderer auf der Höhe von Varen und Salgesch. Der hohe Pegelstand der Rhone trug zu den Dammbürchen und Überflutungen des Galdikanals und des Grossen Grabu, des Kanals von Vissigen, des Kanals Sitten - Riddes und des Kanals Leytron - Saillon - Fully bei.



Während dem Hochwasser vom Oktober 2000 bricht ein Damm in Chamoson und überschwemmt beinahe 300 Hektaren inklusive der Ebene von Saillon (Quelle: Kanton Wallis).

Insgesamt 1 100 Hektaren der Ebene wurden überschwemmt und mit Geschiebe bedeckt, wozu auch Industrie- und Wohnzonen gehörten. Tausende von Personen wurden evakuiert, die Autobahn war unbefahrbar, Strassen und Bahnlinien waren unterbrochen und das Telefonnetz sowie die Gasversorgung waren betroffen. Obwohl bereits schlimm genug, hätte diese Bilanz noch wesentlich katastrophaler sein können. Zum Glück waren die Abflussmengen nahe an der maximalen Kapazität geblieben und hatten sich in der Nähe von Wohngebieten keine Breschen gebildet. Die Situation wäre eine ganz andere gewesen, wenn die Temperatur nicht plötzlich gefallen wäre, sodass ein Teil der Niederschläge als Schnee gefallen war.

### ANZEICHEN EINER EINDEUTIG UNGENÜGENDEN SICHERHEIT

Der für die Rhone zur Verfügung stehende Raum ist heute auf einen engen Korridor zwischen zwei Dämmen reduziert, die gegenüber der Ebene erhöht sind. Die Hochwasser fließen mit hoher Geschwindigkeit durch, wobei der Wasserspiegel um 3 bis 4 Meter höher ist als das Niveau der Ebene. Derzeit besteht eine doppelte Gefahr: Einerseits ist die Abflusskapazität des Flusses begrenzt, was mit einem Überschwemmungsrisiko verbunden ist, und andererseits besteht das Risiko eines Dammbürchs, noch bevor der maximale Wasserstand erreicht ist. Unter diesen Bedingungen kann die Rhone gefahrlos die kleinen Hochwasser abführen, die alle 10 bis 20 Jahre auftreten. Bei grösseren Hochwassern jedoch (wie jenen der Jahre 1987, 1993 und 2000) sind Dammbürche und Überflutungen unausweichlich.

Die Analyse der Abflusskapazität des Flusses und des Zustandes der Dämme bestätigt die seit den Hochwassern von 1987 und 1993 im Gelände gemachten Beobachtungen, dass die Rhone an gewissen Stellen nahe am Übertreten war, wobei Anzeichen einer allgemeinen Instabilität der Dämme in der Form von Rissen, Erosion der Dammböschung, Exfiltrationen, beginnende Dammbürche durch den Wasserdruk in der Fundationsschicht (hydraulischer Grundbruch, Unterkapitel 1.5) und Versickerungen feststellbar waren. Die Sicherheitsdefizite werden in der Folge im vorliegenden Kapitel detaillierter untersucht.

## 1.2 HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN: DIE IMMER GRÖßEREN HOCHWASSER

### DAS EINZUGSGEBIET DER RHONE

An der Porte du Scex, in der Nähe ihrer Mündung in den Genfersee, entwässert die Rhone eine Fläche von 5 220 km<sup>2</sup>. Die Höhe des Einzugsgebiet reicht von 377 m an der Mündung in den Genfersee bis zu 4 634 m auf dem Gipfel der Dufourspitze. Die Durchschnittshöhe liegt bei rund 2 100 m. Das Einzugsgebiet wird durch das Rhonetal und die grosse Anzahl an senkrecht einmündenden Seitentälern geprägt, die die Rhone speisen. Ein Grossteil des Einzugsgebiets (ca. 40%) weist keine Vegetationsschicht auf. Dabei handelt es sich um Gletscher (13% der Fläche), Felsen und Geröll. Rund 18% der Fläche ist Wald; wasserundurchlässige Flächen (Strassen, Gebäude) machen rund 1% aus.

### NIEDERSCHLÄGE UND ENTSTEHUNG VON HOCHWASSER

Die grossen Hochwasser werden durch das Eindringen feuchter Warmluftfronten aus Südeuropa verursacht, die manchmal stark genug sind, um die Hauptalpenkämme zu überqueren und mehrere Tage lang stationär zu verweilen. Diese Situation kommt relativ häufig im Herbst vor, sie tritt aber auch oft im Frühjahr ein. Dazu kommen lokale orographische (aufgrund der Berge) und konvektive (Gewitter) Wirkungen. Folgende vier lokale Bedingungen führen zu starken Hochwassern der Rhone: eine Null-Grad-Grenze über 3 000 m, eine minimale Schneedecke, das Vorhandensein von bevorzugten Abflussgerinnen in den Gletschern sowie vorhergehende, ergiebige Niederschläge. Aufgrund dieser Voraussetzungen entstanden die wichtigsten aussergewöhnlichen Hochwasser der Rhone in den Monaten August, September oder Oktober.

### DIE AUSWIRKUNGEN DER STAUDÄMME

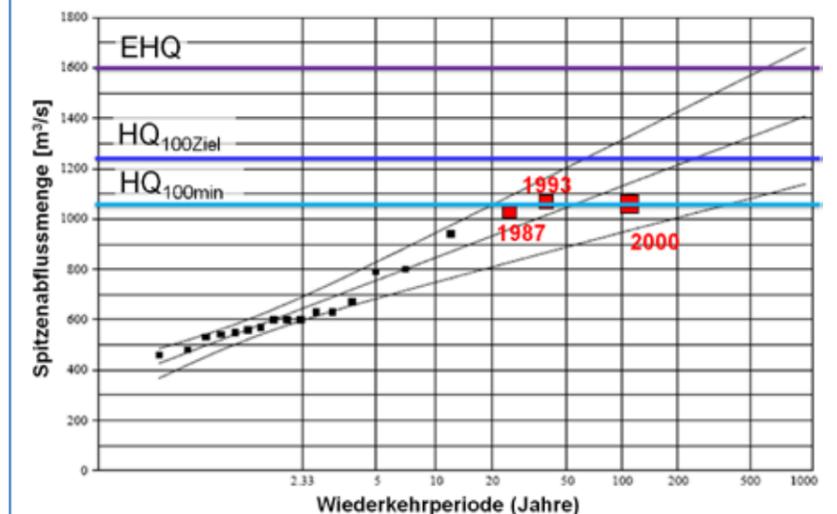
Das hydrologische Verhalten des Rhone-Einzugsgebiets wird stark durch die beträchtliche Zahl an Staudämmen beeinflusst, die zwischen 1950 und 1970 gebaut wurden. Diese Sperren verändern die Verteilung der mittleren Abflüsse im Jahresverlauf. Sie sind auch die Ursache des Schwall-Sunkbetriebs der Wasserkraftwerke, der insbesondere im Winter mit Änderungen des täglichen Wasserspiegels in einer Grössenordnung von 40 cm (Visp) bis 90 cm (Branson) einhergeht. Die Wasserkraftwerke beeinflussen auch Ausmass und Dauer der Hochwasser. Bei den Hochwassern von 1987, 1993 und 2000 speicherten die Talsperren rund 40, 31 bzw. 30 Millionen m<sup>3</sup> Wasser, wodurch die Spitzenabflussmengen der Rhone beträchtlich gesenkt wurden. Diese Wirkung der Stauseen kann jedoch nicht garantiert werden; deshalb hat die hydrologische Untersuchung das natürliche Einzugsgebiet der Rhone ohne Einfluss der Stauseen berücksichtigt (Unterkapitel 3.2). Letzterer wird jedoch für den Überlastfall berücksichtigt (Unterkapitel 3.5).

### DAS ANGESTREBTE SICHERHEITSNIVEAU

Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen für das Projekt der 3. Rhonekorrektur wurden in den Leitlinien des Kantons Wallis für das Generelle Projekt der Rhone festgelegt. Als allgemeines Schutzziel für die gesamte Ebene gilt ein Hochwasser mit einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren. Diese Wiederkehrperiode entspricht einem Zeitraum von hundert Jahren, in dem eine Abflussmenge durchschnittlich ein Mal erreicht oder überschritten wird. Im Rahmen der Möglichkeiten werden die dicht bebauten Zonen sowie die grossen Industriezentren und andere in diesem Raum befindliche Objekte vor extremen Hochwassern geschützt, d.h. für eine Wiederkehrperiode von mindestens 100 Jahren.

### STATISTISCHE ANALYSE DER GEMESSENEN ABFLÜSSE

Mittels statistischer Analyse können die Spitzenabflussmengen bei aussergewöhnlichen Hochwassern für unterschiedliche Wiederkehrperioden geschätzt werden. Für die 3. Rhonekorrektur basiert die Schätzung der Hochwasserabflussmengen hauptsächlich auf den statistischen Analysen, die die Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne (ETHL) im Rahmen von zwei Untersuchungen angestellt hat. Die erste dieser Untersuchungen, die Teil des Programms «Concept de sécurité contre les crues» (Hochwassersicherheitskonzept) (CONSECRU 1)<sup>[114]</sup> war, definierte die Merkmale der starken Hochwasser zwischen Brig und Martigny. In der zweiten Untersuchung (CONSECRU 2)<sup>[115]</sup> wurde die Analyse auf den Abschnitt Martigny-Genfersee ausgeweitet und das Hochwasser 2000 mit berücksichtigt.



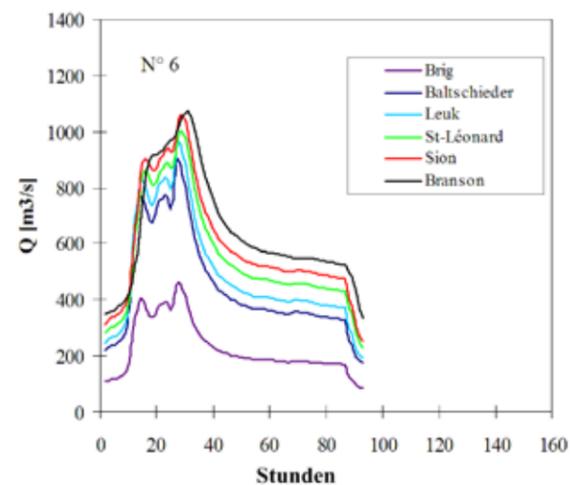
Statistische Analyse der Rhone-Abflussmengen in Branson (inklusive der neuesten Hochwasser – die natürlichen Abflussmengen ohne Einfluss der Staudämme wurden rekonstituiert).

Obwohl das Hochwasser 2000 die Schätzungen der Abflussmengen bei seltenen Hochwassern nach oben trieb, waren die Unterschiede zwischen den Ergebnissen von CONSECRU 1 und 2 in Anbetracht der Unsicherheiten dieser Schätzungen relativ gering: Die Ergebnisse der ersten Untersuchung konnten für den Abschnitt Brig – Genfersee beibehalten werden; einzige Ausnahme waren die Abflussmengen in Brig, wo die im Jahr 2000 gemessene Abflussmenge als Mindestschätzung der hundertjährigen Abflussmenge ( $HQ_{100min}$ , Definition siehe weiter unten) angenommen wurde. Bei Porte du Scex wurde die während des Hochwassers 2000 beobachtete Abflussmenge ebenfalls als  $HQ_{100min}$  festgelegt. In einer hydrologischen Untersuchung, die im Rahmen der Vorbereitung der Grundlagen des GP-R3 für das Goms<sup>[102]</sup> durchgeführt wurde, sowie im Rahmen einer Untersuchung über die Rhone bei Obergesteln konnten ausserdem die Abflussmengen für diese Region bestimmt werden.

## METEOROLOGISCHE UND HYDROLOGISCHE MODELLIERUNG

In Ergänzung zur statistischen Analyse der Abflussmengen wird bei diesem Ansatz zunächst am Computer eine meteorologische Wetterlage simuliert. Das Modell berücksichtigt die Niederschläge und Temperaturen im gesamten Rhoneeinzugsgebiet. Diese simulierte meteorologische Unwetterlage wird anschliessend auf ein hydrologisches Modell angewandt, mit dem das Verhalten des Einzugsgebiets reproduziert wird. Damit kann rekonstruiert werden, wie die Hochwasser in der Vergangenheit entstanden sind. Gleichzeitig kann eine Vielzahl möglicher starker Hochwasser in der Zukunft simuliert werden. Mit diesem Ansatz konnten die mittels der statistischen Analyse der gemessenen Abflussmengen ermittelten Werte bestätigt und für verschiedene Hochwasser die Abflussganglinie (zeitliche Entwicklung der Abflussmenge) berechnet werden. Die Hochwasserabflussganglinien werden zur Berechnung der Wassermengen herangezogen, die aufgrund der ungenügenden Abflusskapazität der Rhone an verschiedenen Stellen in die Ebene abgeleitet werden.

Da die seltenen, extremen Hochwasser als Folge überaus komplexer und variabler meteorologischer Ereignisse entstehen, ergibt sich eine grosse Vielzahl an möglichen Abflussganglinien. Man muss deshalb nicht nur die Spitzenabflussmenge, sondern auch die Form und Veränderlichkeit der Abflussganglinien berücksichtigen, um eine fundierte Analyse des Fliessverhaltens zu erhalten. Folglich wurden 117, der in den CONSECRU-Untersuchungen simulierten Hochwasser berücksichtigt, um daraus die für die 3. Rhonekorrektur anzuwendenden Abflussganglinien zu bestimmen.



Beispiele für Abflussganglinien für ein simuliertes Hochwasser (CONSECRU 1). Veränderung der Abflussmenge in Abhängigkeit der Zeit.

## DIE REFERENZABFLUSSMENGEN FÜR DIE 3. RHONEKORREKTION

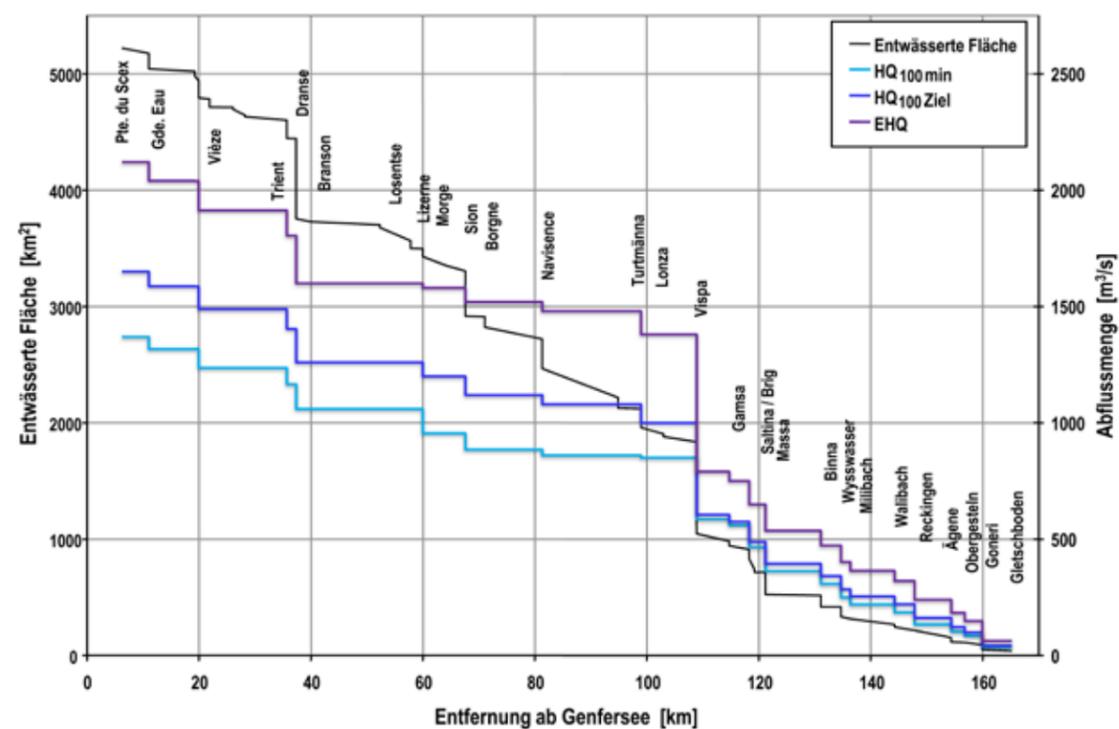
Als Grundlage für die Analyse der momentan drohenden Gefahren und zur Planung der Massnahmen wurden drei charakteristische Abflussmengen für jeden Punkt der Rhone ermittelt:

- $Q_{100min}$ : der grössere der beiden folgenden Abflüsse: das grösste historische Hochwasser ohne Berücksichtigung der Stauseen und das statistisch geschätzte Jahrhunderthochwasser.
- $Q_{100cible}$ : das Jahrhunderthochwasser unter Berücksichtigung der Unsicherheiten der statistischen Analyse.
- EHQ: extremer Hochwasserabfluss mit einer Wiederkehrperiode in der Grössenordnung von 1 000 Jahren.

Diese Abflussmengen wurden unterhalb der Mündung der wichtigsten Rhonezuflüsse bestimmt und als konstant auf den Abschnitten zwischen diesen Punkten angenommen. Daraus ergeben sich die gesamten Abflusswerte von Gletsch bis Porte du Scex, die in der nachfolgenden Grafik dargestellt sind.

Diese Abflussmengen basieren auf Messungen der Hochwasser der vergangenen Jahrzehnte und wurden nicht erhöht, um einen möglichen Klimawandel zu berücksichtigen.

## ABFLUSSMENGEN FÜR DIE 3. RHONEKORREKTION



## KLIMAWANDEL UND UNSICHERHEITSAKTOREN

Alle Verfahren zur Schätzung der Abflussmengen, wie sie auch für die 3. Rhonekorrektur verwendet werden (siehe Kasten auf der vorangehenden Seite), beinhalten Unsicherheitsfaktoren. Die natürlichen zyklischen Klimaschwankungen beispielsweise sind nur schwer abzuschätzen. Dazu kommt eine neue Ungewissheit im Hinblick auf den Klimawandel: im Falle einer Erhöhung der Extremwassermengen um 20% (ein durchaus vorstellbarer Wert) könnte ein heute mit einer Wiederkehrperiode von 1 000 Jahren eingeschätztes Hochwasser plötzlich eine Wiederkehrperiode von nur noch 200 Jahren haben; und ein bisher als alle hundert Jahre erwartetes Hochwasser könnte dann im Durchschnitt alle 20 Jahre auftreten.

In diesem Zusammenhang, der die Bedeutung der «Wiederkehrperioden» relativiert, erhalten die neuen Grundsätze zum Hochwasserschutz ein zusätzliches Gewicht: Die Schätzungen der Abflussmengen dürfen nicht nur – wie dies bisher der Fall war – vorsichtig sein, sondern die Korrekturen müssen widerstands- und anpassungsfähig sein. Darüber hinaus müssen zusätzlich grösser bemessene Entlastungskorridore für Hochwasser, welche ein Bemessungshochwasser übersteigen vorgeesehen werden – auch wenn der Abschnitt für ein Extremhochwasser ausgelegt wird.

### 1.3 GESCHIEBETRANSPORT: EINE BESSERE KIESBEWIRTSCHAFTUNG

Die Nebenflüsse der Rhone tragen eine gewichtige Menge an Kies und Sedimenten in die Rhone ein. Diese Menge entspricht, aufgrund des geringen Gefälles, dem 10-fachen der Transportkapazität, unabhängig der Gerinneform. Daher sind Kieswerke notwendig, um die überschüssige Sedimentmenge aus der Rhone zu baggern. Ohne diese Entnahme würde das Flussbett nach und nach aufgefüllt. Eine richtige Entnahmemenge garantiert die langfristige Stabilität des Flussbetts. Wird jedoch zu viel Sediment entnommen, wie es in den letzten Jahrzehnten der Fall war, entsteht ein Defizit und das Flussbett tieft sich durch den Erosionsprozess allmählich ein. Dies beeinträchtigt die Stabilität der Böschung der Dämme.

Die Analyse des Geschiebeverhaltens der Rhone hat die Fachleute zu folgenden Schlussfolgerungen veranlasst:

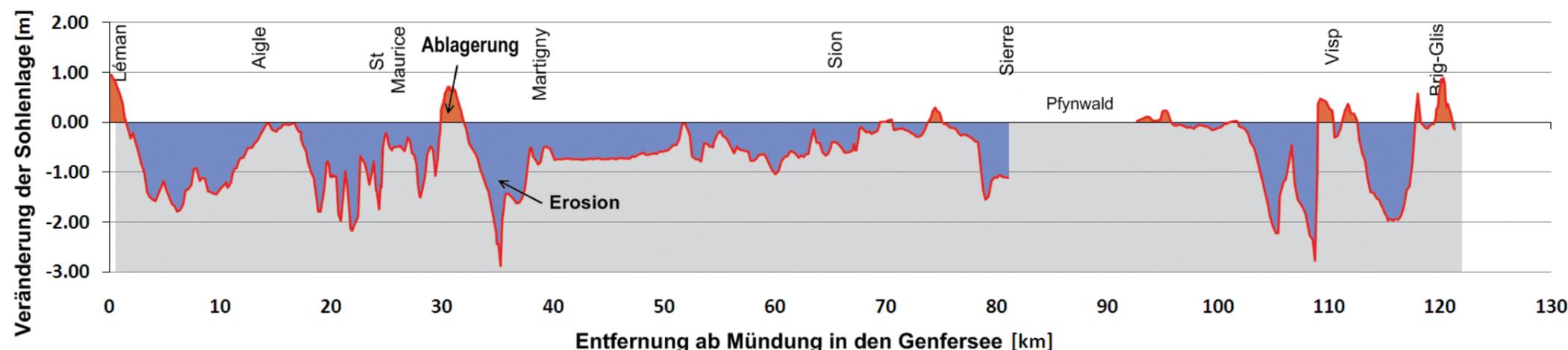
- Das Gefälle der Rhone ist zu gering, um die natürliche Ableitung der sehr grossen, von Wildbächen und Flüssen eingespeisten Materialmengen zu gewährleisten. Der Geschiebetransport der Rhone befindet sich also nicht in einem natürlichen Gleichgewicht. Ohne die Kiesentnahmen würde sich die Sohle der Rhone anheben und die Ebene nach und nach auffüllen.
- Eine Verengung und die Kanalisierung des Gerinnes würden somit nicht ausreichen, um die Geschiebetransportkapazität zu verbessern. Die an den Oberläufen zahlreicher Zuflüsse errichteten Stauseen wirken sich ebenfalls nicht signifikant auf den Geschiebeeintrag aus, während die Kiessammler der Seitenbäche grosse Materialmengen bis zur Rhone durchlassen. Trotz dieser Bauwerke bleibt der Feststoffeintrag in die Rhone beträchtlich.

- Die Sohlenentwicklung in den vergangenen Jahrzehnten wurde durch den massiven Kiesabbau bestimmt. Die Abbaumengen waren dabei grösser als die mittleren jährlichen Geschiebeeinträge in die Rhone. Dadurch wurde die natürliche Ablagerungstendenz überkompensiert und es kam zu Erosionserscheinungen.
- Seit Geschiebe durch die Kieswerke entnommen wird (50-er Jahre) lässt sich eine Tendenz zur Absenkung der Sohle feststellen. Die Sohle hat sich seither massiv abgesenkt, und zwar um bis zu 2 m zwischen Brig und Steg sowie zwischen Sitten und Martinach innerhalb des Zeitraums 1964 - 2010 (siehe untenstehende Karte). Die entnommenen Mengen wurden in den letzten Jahren zwar verringert, bleiben im Mittel aber nach wie vor zu hoch, auch wenn lokal Sohlenhöhungen beobachtet werden können.
- In gewissen Kieswerken wird sämtliches laufende Geschiebe entnommen. Die Folge davon sind grosse Erosionsbereiche ober- und unterhalb der Kieswerke, welche die Ufersicherungen schwächen. Zudem fehlt flussabwärts feines Geschiebe, welches insbesondere für die Fortpflanzung der Fische von Bedeutung ist.

Es muss daher ein Gleichgewicht zwischen dem natürlichen Geschiebeeintrag und den erforderlichen Kiesentnahmen gefunden werden, um die Geschiebekapazität zu gewährleisten. Kieswerke werden also weiterhin nötig sein, allerdings müssen deren Bewirtschaftung und Standorte besser mit den Sicherheitsanforderungen koordiniert werden.

*Die Eintiefung des Flussbettes der Rhone schritt nach der 2. Rhonekorrektur fort, da die Kieswerke mehr Sedimente entnahmen, als durch die Nebenflüsse in die Rhone eingetragen wurden.*

VERÄNDERUNG DER RHONESOHLLE ZWISCHEN 1964 UND 2010



SEPTEMBER 2015

## 1.4 HYDRAULISCHE GRUNDLAGEN: DIE HOCHWASSER DROHEN AUSZUFERN

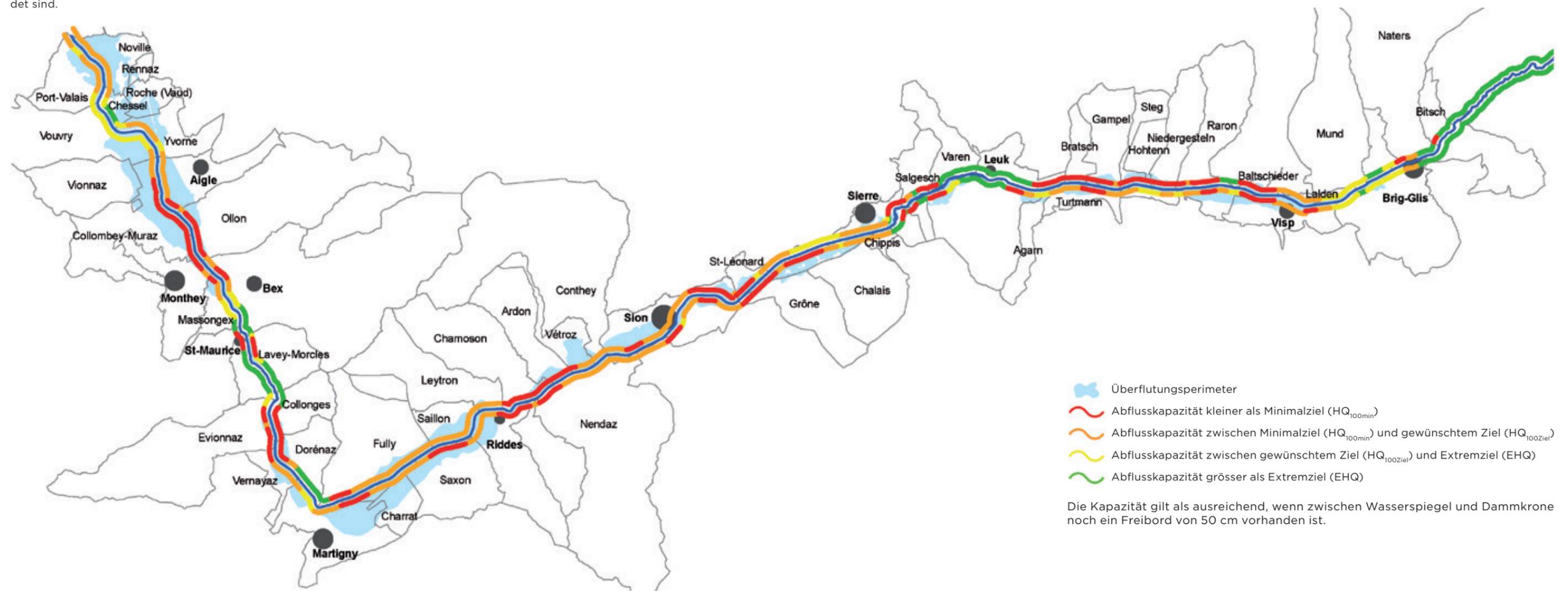
### DIE ÜBERFLUTUNGSPHÄNOMENE

Die Rhone wurde zwischen zwei Dämme eingezwängt, die bis in die 1950er-Jahre nach häufigen Katastrophen mehrfach erhöht und verstärkt wurden. Diese Dämme sind schwach und können sogar brechen, bevor die Rhone überströmt. Neben dieser geotechnischen Instabilität, die im folgenden Kapitel beschrieben wird, hängt die Sicherheit der Ebene aber auch von der Abflusskapazität der Rhone ab. Bei starkem Hochwasser steigt der Wasserspiegel eines eng kanalisierten Flusses rasch an.

Bei einem unzureichenden Fliessquerschnitt kommt es zur Überflutung. Das Wasser fliesst dabei mit Kraft über die äussere Dammböschung und erodiert diese schnell, was in den meisten Fällen zur Öffnung einer Breche führt. Brücken stellen in Bezug auf den Abflussquerschnitt besondere Hindernisse dar. Sie verengen den Querschnitt, dadurch steigt der Wasserspiegel flussaufwärts an. Bleiben Bäume und anderes Treibgut unter der Brücke und an den Pfeilern hängen (Verklausung), verschärft sich zudem die Gefahr eines Ansteigens des Wasserspiegels und folglich einer Überflutung zusätzlich.

### KARTE DER ABFLUSSKAPAZITÄTEN DES FLUSSES:

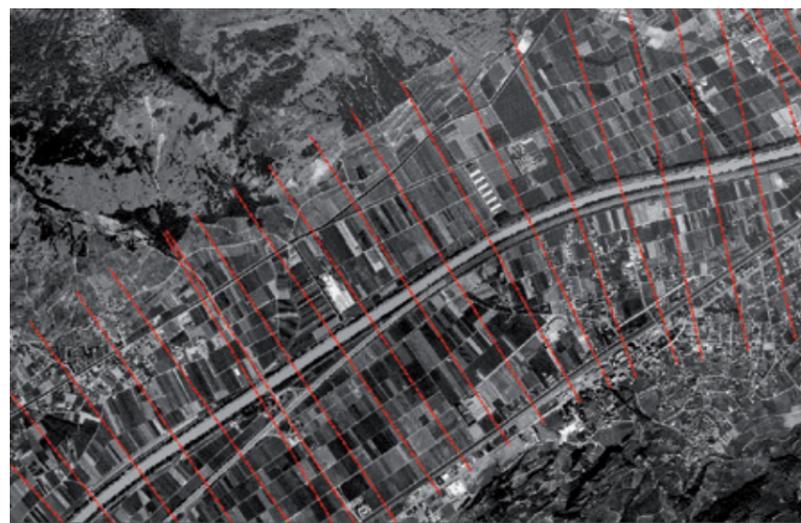
Es gibt nur wenige Abschnitte, welche bei einem Jahrhunderthochwasser nicht gefährdet sind.





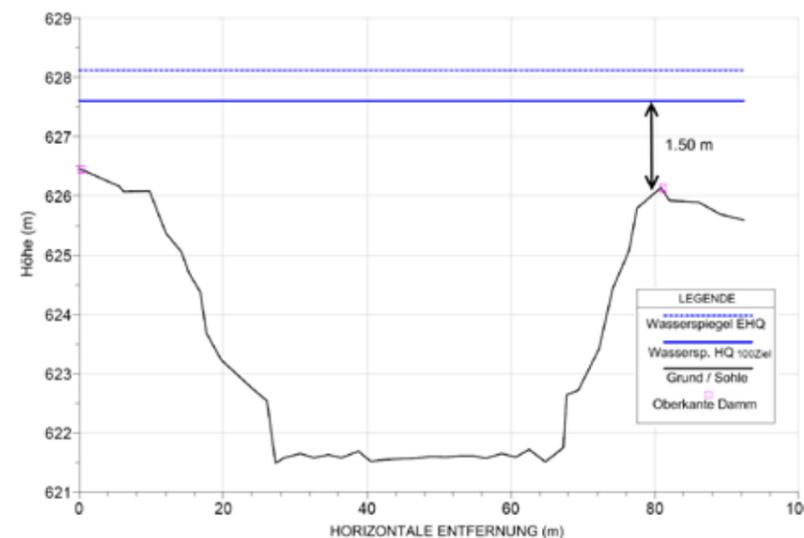
## ABFLUSSKAPAZITÄT

Die Abflusskapazität bezeichnet die Abflussmenge, die ein Abschnitt eines Fliessgewässers aufnehmen kann, ohne dass es zu einer Überflutung kommt. Zur Ermittlung der Abflussmenge, die die Rhone ableiten kann, wurde mit Hilfe eines an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne entwickelten Modells eine numerische Berechnung durchgeführt. Bei diesem Modell wurden die zwischen den Dämmen aufgenommenen Querprofile der Rhone benutzt, welche rund alle 250 m erhoben wurden. Zu den weiteren Parametern, von denen die Abflusskapazität abhängt, zählen das Sohlengefälle, das man im Normalfall nicht massgeblich beeinflussen kann, sowie die Sohlenrauigkeit, über die der Abfluss erfolgt.



Ausschnitt einer Luftaufnahme der Rhoneebene in der die in Abständen von je ca. 250 m liegenden Querprofile eingezeichnet sind, die für das hydraulische Berechnungsmodell der Rhone verwendet wurden.

Letztgenannter Faktor hängt hauptsächlich von der Grösse der Steine ab, die die natürliche Flusssohle bilden. Aufgrund der bei den historischen Hochwassern an den Messstationen durchgeführten Wasserstandsbeobachtungen kann das Modell angepasst (Eichung) und die Zuverlässigkeit der damit ermittelten Ergebnisse (Validierung) überprüft werden. Die Unterschiede zwischen den Modellergebnissen und den bei den letzten grossen Hochwassern beobachteten Pegelständen haben gezeigt, dass die im Modell ermittelten Werte eine ausreichende Genauigkeit von ca. 20 bis 30 cm aufweisen. Das Modell wird anschliessend auf die Referenzabflüsse angewandt (Unterkapitel 1.2) und zeigt die Schwachstellen auf.



Querprofil der Rhone mit den Ergebnissen der Kapazitätsberechnungen: in diesem Beispiel führt das Jahrhunderthochwasser zu einer Überflutung von 1,5 Meter.

## EINE ALLGEMEIN ÄUSSERST UNGENÜGENDE KAPAZITÄT

Die Karte auf der vorangehenden Seite zeigt die Abflusskapazität der Rhone zwischen Brig und dem Genfersee an beiden Ufern. Der Grossteil des Flusses (rote und orange Abschnitte auf der Darstellung) kann ein hundertjähriges Hochwasser (Wiederkehrperiode von 100 Jahren, Unterkapitel 1.2 Hydrologie) nicht ableiten. Das Hochwasser vom Oktober 2000 hat diesen Sachverhalt bestätigt, führte dieses doch zu zahlreichen Überschwemmungen. Die heutigen Schutzstandards fordern für besiedelte Gebiete - und somit den Grossteil der Rhoneebene - einen Schutz vor hundertjährigen Hochwassern.

Es bleibt daher die allgemeine Feststellung, dass die Rhone in ihrem derzeitigen Zustand das Bemessungshochwasser nicht ohne Überflutungen ableiten kann. Die fehlende Abflusskapazität hat zur Folge, dass weite Teile der Talebene durch Hochwasser bedroht sind. Diese Feststellung wurde durch eine detaillierte Gefahrenkarte bestätigt, welche die gefährdeten Überflutungsflächen aufgezeigt hat. Insgesamt liegen 12'400 ha im Überschwemmungsgebiet (davon 11 100 ha im Wallis). Gewisse bereits dicht bebaute Gebiete sind in besonderer Weise gefährdet, durch Wassertiefen von über zwei Meter (während des Hochwassers) oder liegen direkt hinter stabilitätsgefährdeten Dämmen (siehe Kap. 1.5 Geotechnische Grundlagen). Dabei handelt es sich um 1055 ha Bauzone im Wallis, welche ohne rasche Umsetzung des Rhoneprojekts nicht nutzbar sind. Die Hochwassergefahrenkarte, sowie die betreffenden raumplanerischen Vorschriften wurden 2011 öffentlich aufgelegt. Sie sind unter [www.vs.ch/rhone](http://www.vs.ch/rhone) verfügbar und werden hier nicht weiter ausgeführt.

# DIAGNOSE DER AKTUELLE DEFIZITE

## 1.5 GEOTECHNISCHE GRUNDLAGEN: DIE DÄMME SIND ZUR GEFAHR GEWORDEN

### SEHR ALTE DÄMME

Im Allgemeinen wurden die Dämme zum Schutz der Rhoneebene im Zuge der 2. Rhonekorrektur gebaut. Sie wurden auf den Dämmen der 1. Korrektur errichtet. Die Dammkerne sind daher schon sehr alt. Wie alle solchen Bauwerke sind auch die Dämme einem starken Alterungsprozess unterworfen, welcher insbesondere durch äussere und innere Erosion erfolgt, wobei die Feinpartikel ausgewaschen werden. Dazu kommen die Auswirkung der Durchwurzelung und der Wühltiere sowie die Dammsetzungen. Während dem Hochwasser im Jahr 2000 wurden

daher vereinzelt Dammbüche beobachtet. Allerdings waren sehr verbreitet besorgniserregende Anzeichen von Instabilität, wie z.B. Risse, Böschungserosion, Exfiltrationen sowie hydraulische Grundbrüche (siehe nächste Seite) festzustellen. Dasselbe wurde auch bereits bei den Hochwassern von 1987 und 1993 beobachtet.

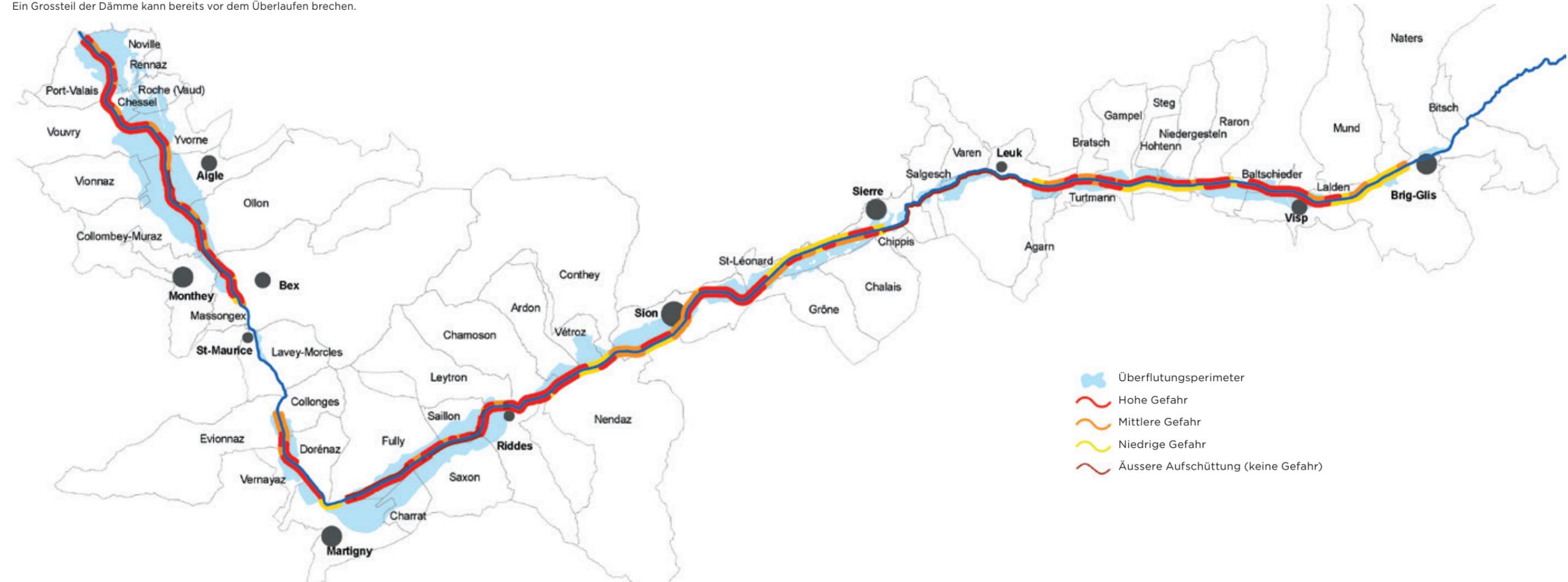
### EINE SEHR GROSSE GEFAHR

Der sehr schlechte Zustand der Dämme zeigt die Notwendigkeit der Sanierung eines Grossteils der Schutzbauten. Dies trifft beispielsweise oberhalb von Aigle zu, wo praktisch der gesamte linksseitige Rhonedamm ausserordentlich instabil ist. Bis auf wenige Ausnahmen weisen alle Rhonedämme offensichtliche Schwachstellen auf.

Plötzliche Dammbüche können derzeit praktisch überall nach dem Zufallsprinzip auftreten. Wird nichts unternommen, dann werden die Dämme weiter altern und die Gefahr wird entsprechend wachsen. Aus diesem Grund ist eine Totalsanierung dieser Dämme und Bauwerke erforderlich. Ziel ist der Bau neuer, besser dimensionierter Dämme, die den gefährlichen Hochwassern der Rhone optimal widerstehen.

### KARTE DER DAMMBRUCHGEFAHR BEI MAXIMALER ABFLUSSKAPAZITÄT DER RHONE

Ein Grossteil der Dämme kann bereits vor dem Überlaufen brechen.



## SYSTEMATISCHE ANALYSEN

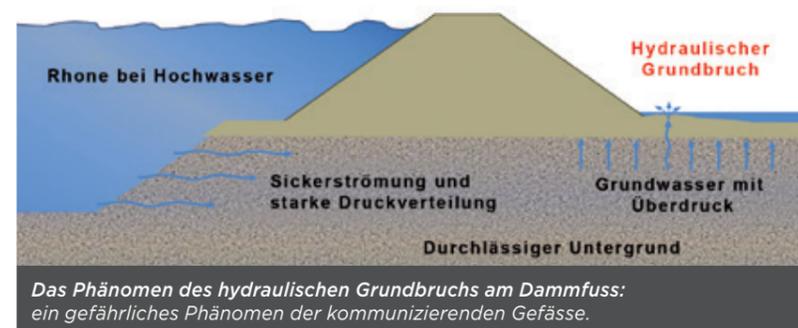
Die bei den letzten Hochwassern gemachten Beobachtungen geben Anlass zu Sorge. Systematische Feldaufnahmen haben diese Beobachtungen verfeinert und bestätigt. So wurden beispielsweise Sondierungen im Dammkörper und im Dammfuss gemacht und der Grundwasserspiegel gemessen. Aufgrund der von Fachleuten durchgeführten Laboranalysen und der Modelle und ihrer Interpretation konnte eine Kartierung des Zustands und der Zusammensetzung der Dämme von Brig bis zum Genfersee vorgenommen werden. Auf der Grundlage dieser Bestandaufnahme des Dammszustands wiederum konnten entsprechende Rückschlüsse auf ihre Widerstandsfähigkeit bezüglich der Gefährdungsbilder gezogen werden.

## DAMMBRUCHPHÄNOMENE

Die häufigste, schwerwiegendste und gleichzeitig unberechenbarste Gefahr ist die Grundwasserinfiltration, da sie nur schwer erkannt werden kann:

- Die interne Erosion des Damms: die Feinpartikel werden von der Sickerströmung ausgewaschen.
- Das Abgleiten der luftseitigen Dammböschung als Folge der Wassersättigung des Dammkörpers.
- Die Destabilisierung des luftseitigen Dammfusses infolge des Überdrucks des Sickerwassers (hydraulischer Grundbruch).

Der Vorgang des hydraulischen Grundbruchs ist eine durchaus reale Bedrohung, die umso ernster zu nehmen ist, als sich der Grundbruch sehr schnell entwickeln kann. Der Wasserspiegel der Rhone liegt stellenweise 3 bis 4 Meter höher als die Ebene. Das Wasser fliesst durch die stark durchlässige Kiesschicht zwischen Rhone und Grundwasser. Die Differenz der Wasserspiegel drückt und schafft einen Überdruck im Grundwasser,



welches durch eine Siltschicht begrenzt wird. Dieser Überdruck beginnt zunächst die Siltschicht am Dammfuss und schliesslich den Damm selbst zu erodieren, bis dieser in sich zusammenfällt.

Weitere Phänomene können auf folgende Weise zu Dammbürchen führen:

- Die Erosion durch Überflutung, der luftseitigen Dammböschung ist die Folge der ungenügenden Dammhöhe ist (Unterkapitel 1.4).
- Die Erosion der flussseitigen Dammböschung unter der Einwirkung der Hochwasserströme (Ausolkungen), die zu internen Böschungsrutschungen und schlussendlich zur Öffnung einer Bresche führt.

Der flussseitige Dammfuss der Rhone ist im Allgemeinen gut vor Kolk und Erosionen geschützt, da er, infolge der 1. Rhonekorrektur, gegenüber dem Hauptlauf etwas zurückversetzt ist.

## FOLGEN DER DAMMBRÜCHE

Dammbürche können bereits entstehen, bevor die Wassermenge die maximale Abflusskapazität der Rhone erreicht. Ihre Folgen werden umso schwerwiegender, je höher der Wasserspiegel des Flusses im Vergleich zur Ebene und je grösser der abgeleitete Abfluss und die übergelaufene Wassermenge sind. Beim Hochwasser im Jahr 2000 reichte bereits eine Abflussmenge der Rhone von ca. 1 000 m<sup>3</sup>/s auf Höhe von Bieudron aus, um einen Wasserabfluss in die Ebene in einer Grössenordnung von 200 m<sup>3</sup>/s hervorzurufen.

Der Anteil der Abflussmenge, die das Rhonegerinne durch die Bresche verlässt, und damit auch die Folgen eines Dammbürchs, sind dann umso höher, wenn die Rhonesohle nahe der Höhenlage der Ebene liegt.

Zwischen Chippis und der Losentse beträgt die Wassertiefe der Rhone zwischen 5 und 7 Meter. Die Höhendifferenz zwischen dem Hochwasserspiegel und dem angrenzenden Umland beträgt 3 bis 4 Meter, an manchen Stellen 5 Meter. Zwischen der Losentse und der Dranse betragen die entsprechenden Abflusstiefen 5,5 bis 6 Meter. Der Wasserspiegel liegt zwischen 3 und 3,5 Meter über der Ebene. Im Chablais können die Abflusstiefen zwar über 8 m betragen, allerdings bleiben die Wasserspiegel im Verhältnis zum Umland in derselben Grössenordnung wie im Zentralwallis.

Dammbürche haben immer katastrophale Folgen, insbesondere in bebauten Zonen. Je näher man dem Damm ist und je höher die Dämme sind, desto grösser ist die Gefahr aufgrund der hohen Wassergeschwindigkeiten in unmittelbarer Dammnähe. Bereiche in unmittelbarer Nähe der Dämme sind daher auf der Gefahrenkarte in Rot gekennzeichnet. Doch auch in grösserer Entfernung zum Fluss besteht in den Niederungen eine grosse Gefahr durch Überflutungen mit grossen Wassertiefen.

SEPTEMBER 2015

## 1.6 AKTUELLE GEFAHRENSITUATION: ÜBER 10 MILLIARDEN FRANKEN SCHADENPOTENZIAL

### GEFÄHRDETE FLÄCHEN

Zwischen Rhonequelle und Genfersee erstrecken sich über 12 400 Hektaren überschwemmungsgefährdete Flächen in den Kantonen Wallis und Waadt. Der Grossteil dieser Flächen, d.h. fast 60%, befindet sich in landwirtschaftlichen Zonen, da die Landwirtschaft die vorherrschende Bodennutzung in der Ebene darstellt. Die bebauten Zonen, in denen sich die potenziellen Schäden konzentrieren, machen allerdings einen bedeutenden Anteil von rund 30% der überschwemmungsgefährdeten Flächen aus.

Die Überflutungsgefährdenzonen stellen die erste Information der Karten im Massstab 1:25 000 dar, welche den vorliegenden Bericht begleiten. Die Gefahr wird nach der Gefährdungsintensität dargestellt; sie ist hoch (rot) bei einer Wassertiefe von über 2 Metern bzw. wenn die Gefahr von Dammbürchen zu hohen Fliessgeschwindigkeiten führt, und sie ist mittel (blau) bis schwach (gelb) ausgeprägt bei Wassertiefen von weniger als 2 Meter.

Das Projekt „Überflutungsgefährdenzonen der Rhone“ wurde mit den dazugehörigen Vorschriften, konform zur kantonalen Gesetzgebung, insbesondere dem Wasserbaugesetz, 2011 öffentlich aufgelegt.

### ABSCHÄTZUNG DES SCHADENPOTENZIALS

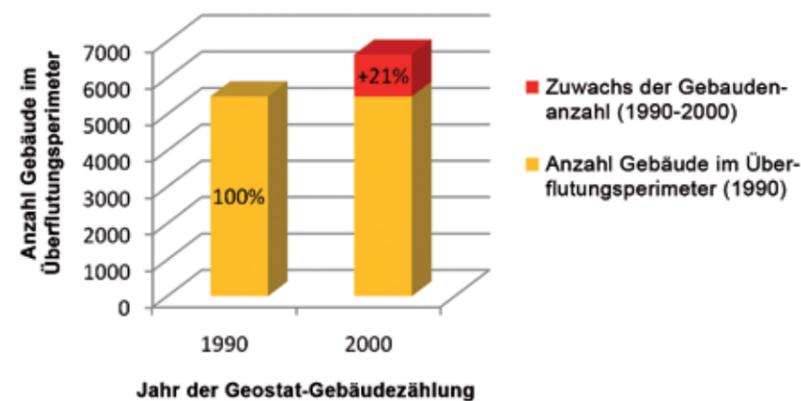
Die Abschätzung des Schadenpotenzials im Rhonetal wurde 1999<sup>[100]</sup> zwischen Brig und Martinach durchgeführt und 2005<sup>[103]</sup> für den Abschnitt Martinach – Genfersee ergänzt. Die verwendete Methode besteht darin, zunächst die überschwemmungsgefährdeten Flächen zu bestimmen und sie dann in einem zweiten Schritt unter Berücksichtigung der Dammbürch- und Überflutungsszenarien nach der Intensität der Überschwemmungen zu unterteilen. Anschliessend wird der Wert der innerhalb der Überschwemmungszonen gelegenen Bauten und der anderen Vermögenswerte einschliesslich der Anbauflächen ermittelt, wobei zwischen Wohngebäuden, Industriegebäuden, Landwirtschaftsflächen und Fahrzeugparkplätzen unterschieden wird. Es wird ein Schadenwahrscheinlichkeitsfaktor angenommen, der von der Überschwemmungsintensität abhängt.

Diese Vorgehensweise wurde durch den Bund erarbeitet und wird schweizweit einheitlich für die Abschätzung des Schadenpotenzials verwendet. Die aus den historischen Hochwassern stammenden Daten wurden verwendet, um gewisse Parameterwerte, wie z.B. den mittleren Schadensfaktor oder die Aufteilung zwischen versicherten und unversicherten Gütern, festzulegen.

### SCHADENPOTENZIAL IM IST-ZUSTAND

Das gesamte Schadenpotenzial für das Rhonetal zwischen Brig und dem Genfersee beträgt zwischen 8 und über 10 Milliarden Franken, je nachdem, ob man die oberen oder die unteren Schätzwerte des Schadenpotenzials aus der Grossindustrie zugrunde legt.

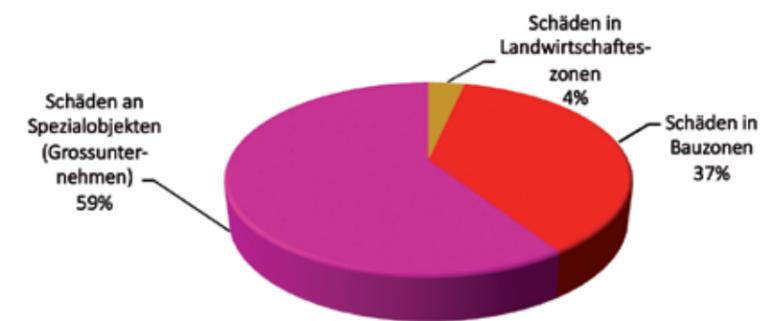
### DIE ANZAHL GEBÄUDE IM ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIET HAT IN DEN LETZTEN 10 JAHREN UM 21% ZUGENOMMEN.



Diese Schätzung ist allerdings zu tief angesetzt, da sie auf der Bebauungsdichte aus dem Jahr 1990 für den Abschnitt Brig – Martinach und aus dem Jahr 2000 von Martinach bis zum Genfersee basiert. Zwischen 1990 und 2000 ist die Gebäudezahl in der Ebene gemäss nachstehender Grafik bereits um 21% angestiegen. Da in den vergangenen Jahren eine Zunahme der Bautätigkeiten zu beobachten war, kann man von einem Gebäudezuwachs von 40% ausgehen. Somit kann man davon ausgehen, dass das Schadenpotenzial heute wesentlich mehr als 10 Milliarden Franken beträgt.

### VERTEILUNG DES SCHADENPOTENZIALS NACH FLÄCHENART.

Bei Hochwasser sind die Grossindustrien finanziell am stärksten betroffen.



Die Verteilung des Schadenpotenzials entlang der Rhone wird in der Karte auf der folgenden Seite dargestellt, wobei zwischen Landwirtschaftsflächen, Bauflächen und Spezialobjekten unterschieden wird. Dabei handelt es sich im Allgemeinen um Grossunternehmen wie die Lonza, die Costellium/Novelis oder die Raffinerie in Collombey. Letztgenannte Unternehmen weisen etwas mehr als die Hälfte des Schadenpotenzials aus. Dieser hohe Anteil von beinahe 60% ist auf Produktelager und teure Maschinenparks zurückzuführen, wobei die möglichen Umweltkatastrophen aufgrund von Verschmutzung hierbei nicht berücksichtigt wurden. Der Anteil anderer Bauten liegt bei rund 30 bis 40% der potenziellen Schäden, während Landwirtschaftsflächen lediglich 3 bis 4% der Summe ausmachen.

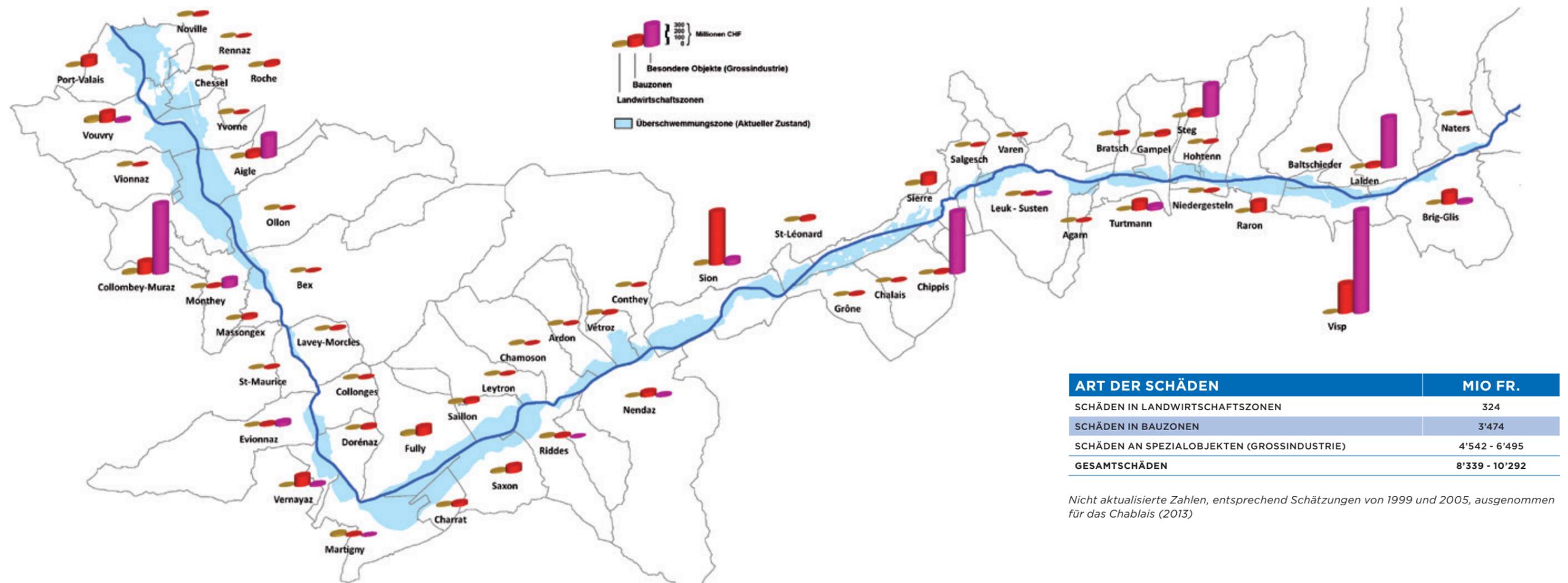
## ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG DES SCHADENPOTENZIALS

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur ist langfristig ausgelegt und soll Sachgüter und Vermögensgegenstände über einen sehr langen Zeitraum schützen. Aus diesem Grund muss auch die Entwicklung der potenziellen Schäden in den kommenden 40, 50 und 60 Jahren bzw. darüber hinaus berücksichtigt werden: sie werden stetig weiter steigen. Die Untersuchung aus dem Jahr 1999 kommt zu dem Schluss, dass die vollständige Überbauung der Bauzonen langfristig zu einer Verdoppelung der potenziellen Schäden führen könnte. Die Schätzung des zukünftigen Schadenpotenzials, die im Rahmen der Untersuchungen für die vorgezogenen

Massnahmen (VM) in Aigle im Chablais durchgeführt wurde, ergab einen Betrag in der Grössenordnung von vier Milliarden Franken, wohingegen die gegenwärtigen potenziellen Schäden in der Untersuchung "Wirtschaftlichkeit der 3. Rhonekorrektur im Chablais" von 2013 auf weniger als eine Milliarde geschätzt wurden. Ohne die im Rahmen des Rhoneprojekts vorgeschlagenen Massnahmen müssten die künftigen Generationen ein weit grösseres Schadenpotenzial in Kauf nehmen.

## KARTE 1:250 000 DES SCHADENPOTENZIALS IM IST-ZUSTAND AUFGRUND DER LANDNUTZUNG 1990

Die städtischen Zonen und die Grossindustrie machen den Grossteil des Schadenpotenzials aus.  
(Grundlage Brig-Martigny: Bericht 1999<sup>[100]</sup>, Martigny-Genfersee: Bericht 2005<sup>[103]</sup> und EconoMe-Studie für das Chablais (2013))



# DIAGNOSE DER AKTUELLE DEFIZITE

## 1.7 AKTUELLE ÖKOLOGISCHE SITUATION: DER FLUSS MUSS AUFGEWERTET WERDEN

### DIE NATÜRLICHE RHONE IST FAST VERSCHWUNDEN

Die Rhone sollte im Umweltbereich mehrere wichtige Aufgaben erfüllen: eine Heimat für Wasser- und Uferbiotope bieten, die Vernetzung dieser Lebensräume ermöglichen und die Selbstreinigung des Wassers gewährleisten. Der aktuelle Zustand hinsichtlich dieser Aufgaben wurde erfasst um festzulegen, welche Punkte das Generelle Projekt der 3. Rhonekorrektur verbessern kann.



Ab Brig (hier in Gamsen) wurde die Rhone durch die bisherigen Korrekturen erheblich beeinflusst.

Dabei lassen sich zwei sehr unterschiedliche Abschnitte unterscheiden: einerseits die Rhone im Goms, wo sie eher einem Wildbach oder einem Alpenfluss gleicht, und andererseits die Rhone zwischen Brig und Genfersee, ein eigentlicher Fluss. Die Morphologie dieses letzten Abschnittes wird stark durch die vorhergegangenen Rhonekorrekturen sowie durch die von den Staudämmen verursachten Veränderungen des Wasserhaushalts beeinflusst. Die einzigen Abschnitte mit natürlicher Morphologie, sind der sehr kurze Abschnitt gleich zu Beginn des Oberlaufs vom Gletscher bis Oberwald, die Schluchtpassagen zwischen Steinhaus und der Mündung der Binna, sowie zu einem gewissen Teil die Abschnitte im Pfynwald und dem Bois Noir, alle jedoch unter anthropologischem Einfluss.

Die Morphologie und die Linienführung der Rhone weisen grosse Defizite auf. Sie äussern sich in einem engen, geraden, fest vorgegebenen und eintönigen Flusslauf, der über keinerlei natürliche, dynamische Strukturen als Garant für die Artenvielfalt verfügt. Die eintönige und kolmatierte Flusssohle bietet keinen natürlichen Lebensraum, beispielsweise für das Laichen der Fische. Zur Bestimmung des aktuellen Zustands eines Fliessgewässers wird die Methode der «Umweltdiagnose» herangezogen. Sie zeigt, dass die Rhone praktisch durchgängig in die Kategorie «denaturiert» oder «stark beeinträchtigt» einzustufen ist. Lediglich knapp 20 km werden als «natürlich» bzw. «wenig beeinträchtigt» eingestuft, was nur rund 12% des gesamten Rhonelaufs entspricht.

Auch die meisten Nebenflüsse der Rhone weisen aufgrund ihrer Eindämmung im Talabschnitt hohe morphologische Defizite auf.

### STARK VERARMTE FLUSSLEBENSRÄUME

Das Abflussregime der Rhone wird von Umleitungen, Stauseen und den Rückgaben aus Wasserkraftwerken beeinflusst. Dies hat zahlreiche schädliche Auswirkungen für die Umwelt: drastische Verringerung der Wassermenge im Winter auf gewissen Abschnitten der Nebenflüsse, Verringerung der Wassermengen im Sommer, Erhöhung der Abflussmengen in der kalten Jahreszeit mit trübem, von Gletscherschliff angereichertem Wasser, starke tägliche Schwankungen des Wasserstands (Schwall- Sunkbetrieb) unter dem Einfluss der Rückgaben aus den Wasserkraftwerken, massive Materialeinträge bei den Beckenspülungen und aus Wasserfassungen.



Bei Chippis fliesst die Rhone geradlinig und ist von den raschen Wasserspiegelschwankungen der Wasserrückgaben der Kraftwerke gezeichnet (Schwall-Sunkbetrieb).

Die Rhone ist besonders stark dem Schwall und Sunk der Wasserkraftwerke ausgesetzt. Eine kantonale Planung zur Verbesserung der Schwall und Sunk Problematik muss bis Ende 2014 erarbeitet werden. Entsprechende Massnahmen müssen von den Eigentümern der Stauwehen bis Ende 2030 getroffen werden.

Die Linearität des Flusses und die Homogenität der Strukturen und die Monotonie der Fliessgeschwindigkeiten führen zu einem Verlust an Strömungsvielfalt und an darauf angewiesenen Biotopen. Die aquatische Artenvielfalt weist erhebliche Defizite auf und wird im Winter zusätzlich durch die Trübung des turbinierten Wassers verstärkt.

In der am Sohlengrund lebenden Fauna fehlen die für den natürlichen Zustand eines Alpenflusses wie der Rhone charakteristischen Tierarten. Die vorhandenen Arten sind im Hinblick auf die Lebensraumqualität anspruchslos und kommen in einer Zusammensetzung vor, die weit von einer ausgeglichenen, stabilen Situation entfernt ist. Sie spiegelt Lebensbedingungen wider, die zahlreichen Schädigungen ausgesetzt sind.

Auch der Fischbestand der Rhone weist grosse Defizite auf: die Artenvielfalt ist mit 7 nachgewiesenen Fischarten im Vergleich zu den 18, noch Ende des 19. Jahrhunderts hier lebenden Arten, extrem klein. Forellen finden praktisch keine geeigneten Fortpflanzungsplätze mehr vor, da der von ihnen benötigte, nicht kolmatierte Kies ausser im Pfynwald und Bois-Noir völlig fehlt. Die Jungforellen können zudem aufgrund fehlender geeigneter Strukturen entlang der Ufer und in der Flussmitte sowie aufgrund des täglichen Schwall-Sunkbetriebs, der Trübung des turbinierten Wassers im Winter (Betrieb der Wasserkraftanlagen) und der hohen Fliessgeschwindigkeit nur noch schwer in der Rhone überleben. Der Forellenbestand in der Rhone ist daher nicht mehr natürlich: die Anstrengungen in Verbindung mit dem Fischbesatz und der Druck der Fischerei wirken sich in hohem Masse auf die Zusammensetzung des Fischbestands aus, der durch diese Massnahmen künstlich stark verändert wird. Bestehende Hindernisse für die Fischmigration, wie beispielsweise die Stauwehre in Evionnaz, Susten, Mörel, Fiesch und Gluringen tragen dadurch zu einer Verstärkung der Defizite bei, indem sie den Rhonelauf unterbrechen und den im See lebenden Fischen, insbesondere der Seeforelle, die Flussbereiche oberhalb von Evionnaz verwehren. Aber auch zahlreiche Schwellen an den Mündungen der Nebenflüsse erweisen sich als unüberwindbare Hindernisse.



*Siltablagerungen kolmatieren die Flusssohle.*

Die gegenwärtig eingedämmte Rhone und die Ebene im Allgemeinen weisen ebenfalls ein erhebliches Defizit an Feuchtgebieten auf, die aus Langsamwasser- bzw. Niedrigwasserzonen bestehen.

#### UNTERBROCHENE UFERLEBENSÄRÄUME

Die an den Rhoneufern entstandenen Uferlebensräume weisen häufig eine grössere Vielfalt auf als die Lebensräume in der Ebene. Allerdings sind gewisse Auenlebensräume mit direkt im Zusammenhang mit der Flusssdynamik stehenden Vegetationsformen überhaupt nicht oder aber nur sehr selten vorhanden. Hauptgründe dafür sind der Raumangel und die fehlende Flusssdynamik des Hauptgerinnes der Rhone.

Mit Ausnahme der fünf Auengebiete von nationaler Bedeutung im Goms sowie im Pfywald und im Bois-Noir gibt es heute nur noch einige wenige und vereinzelte Flecken mit Auenvegetation. Die beiden anderen Auengebiete von nationaler Bedeutung im Waadtländer Chablais (Iles des Clous und Les Grangettes) sind durch einen durchgehenden Damm vollständig von der Rhone abgetrennt: sie haben folglich jegliche Dynamik eingebüsst und werden grösstenteils von sumpfigen Pflanzengesellschaften wie Röhricht und Hartholzwäldern bestimmt.

Zudem sind diese wertvollen Biotopel komplett voneinander isoliert. Die Pflanzengesellschaften in den Uferbereichen sind häufig stark verarmt und entwickeln sich zu stabilen Uferwäldern. Auch das Hauptbett der Rhone, das nicht der Dynamik der häufigen Hochwasser unterliegt, wird auf natürliche Weise von Büschen und Bäumen bedeckt, die regelmässig zurück geschnitten werden müssen, um die Abflusskapazität des Flusses bei Hochwasser und die Stabilität der Dämme sicherzustellen.

Nur einige wenige Abschnitte am Oberlauf der Rhone oberhalb von Brig weisen an einigen Stellen noch eine teilweise intakte Fauna auf. Selbst in den Auengebieten von nationaler Bedeutung im Goms fehlen häufig die typischsten Arten. Die begrenzte Artenvielfalt ist teilweise auf den Verlust angrenzender Biotopel, insbesondere aber auf die biologische Armut der Nebenflüsse zurückzuführen. Eine kantonale Planung zur Gewässerrenaturierung ist in Bearbeitung und sollte bis Ende 2014 abgeschlossen sein.



*Auengebiete, wie hier in Pfy, sind sehr selten geworden und liegen weit voneinander entfernt.*

#### EIN UNTERBROCHENER BIOLOGISCHER KORRIDOR

Die Rhone ist ein durchgehendes Naturelement, das die Ebene strukturiert und biologische Verbindungen ermöglicht. Sie bildet eine sowohl terrestrische als auch aquatische Verbindung und dient quasi als ökologische Wirbelsäule der Rhoneebene von der Quelle bis zum Genfersee. Die kantonale Ökovernetzung der Ebene (KÖN) als von den Kantonen Waadt und Wallis gemeinsam erstelltes Leitkonzept gibt vor, welche Verbindungsachsen bestehen und welche Zonen mit grosser Artenvielfalt neu geschaffen bzw. ausgebaut werden müssen, um die ökologische Funktion des Netzes zu gewährleisten. Heute ist diese Vernetzung an zahlreichen Stellen unterbrochen.

#### EINE GELEGENHEIT, DIE ERGRIFFEN WERDEN SOLLTE

Durch die Notwendigkeit, den Flusslauf der Rhone für die Sicherheit zu vergrössern, wird die 3. Rhonekorrektur zu einem Teil die Sicherstellung der Vernetzungsfunktion der Rhone als biologischen Korridor ermöglichen. Zusätzliche punktuelle Flussaufweitungen ermöglichen die Schaffung von Relaisgebieten mit einer grösseren Artenvielfalt.

## 1.8 SOZIOÖKONOMISCHE HERAUSFORDERUNGEN: DIE ENTWICKLUNG DER EBENE ERMÖGLICHEN UND DEN FLUSS WIEDER IN BESITZ NEHMEN

### SIEDLUNGEN UND INFRASTRUKTUREN

Von 1950 bis heute ist der Anteil der überbauten Flächen von weniger als 4% der Fläche in der Ebene auf rund 14% angestiegen. Das Gefühl der Sicherheit in Bezug auf die Rhonehochwasser führte durch die Entwicklung der Verkehrsnetze zum Aufschwung der Ebene, insbesondere durch den Bau der Autobahn und den Ausbau der Simplon-Strecke. Diese Verkehrswege haben die Ansiedlung von Grossindustrien und zahlreichen KMU ermöglicht, die untereinander enge Beziehungen pflegen. Sie haben das Wallis auch besser für die grossen Touristenströme erschlossen. Dieser Aufschwung konzentrierte sich hauptsächlich auf die Rhoneebene, deren Bevölkerung und resultierte in einer starken wirtschaftlichen Entwicklung.

In der Raumplanung zeigt sich, nach einer Periode intensiver Bebauung, eine Bereitschaft diese Entwicklung zu limitieren und ungenutzte grosse Flächen zu erhalten. Dabei muss die Planung auch auf interkommunaler und regionaler Ebene zu erfolgen.

Die zukünftige Entwicklung der Ebene wird mit der Sicherung der Ebene verbunden sein, aber auch mit anderen Aspekten, zu denen die 3. Rhonekorrektur positiv beitragen kann, wie z.B. die Trinkwasser- und Stromversorgung oder auch das Angebot an Freizeiteinrichtungen und Naturräumen.

### LANDWIRTSCHAFT

Die Eindämmung der Rhone, der Bau des Kanalnetzes sowie die Massnahmen zur Bodenverbesserung haben zur landwirtschaftlichen Entwicklung beigetragen. Die Mechanisierung, die Landumlegungen und die Konzentration des Handels, der in die Hände grosser Verteilungszentren gelegt wurde, haben den Anteil der in diesem Bereich beschäftigten Personen stark verringert - er macht heute lediglich noch 3% aus. Zur Nahrungsmittelproduktion gesellten sich in letzter Zeit Leistungen von öffentlichem Interesse, wie beispielsweise die Erhaltung der Artenvielfalt und Landschaftspflege. Die Landwirte stehen unter grossem Druck und haben die Wirtschaftlichkeit vor Augen; sie müssen

sich an die neuen Anforderungen des Marktes und der neuen Agrarpolitik anpassen, die insbesondere folgende Massnahmen beinhalten:

- Die Nutzung der sich durch die natürlichen Bedingungen im Wallis in einem offeneren Markt ergebenden Wettbewerbsvorteile;
- Die Ausrichtung auf Produkte mit kontrollierter Herkunft (geschützte Herkunftsbezeichnung) und Qualitätslabel (Bio-Label);
- Die vermehrte Berücksichtigung der Qualitätskriterien der Landschaft, Biodiversität und ökologischen Kompensationen als Gegenleistung der Direktzahlungen des Bundes.

Selbst wenn im Rahmen der 3. Rhonekorrektur versucht wird, die Beeinträchtigung auf die besten landwirtschaftlichen Böden zu begrenzen, so wird der Landwirtschaftssektor doch von einer Verringerung der verfügbaren Flächen betroffen sein. Durch die Begleitmassnahmen zugunsten der Landwirtschaft (Gesamtmeliorationen, regionale Entwicklungsprojekte,...) wird das Projekt versuchen, diesen Verlust bestmöglich auszugleichen.

### INDUSTRIE UND WASSERKRAFTNUTZUNG

Die Ansiedlung von Grossindustrien, wie beispielsweise die Lonza, Ciba oder Alusuisse, im Wallis seit Anfang des 20. Jahrhunderts ist eng mit der Erschliessung der Wasserkraftenergie verbunden. Durch den Bau grosser Staudämme zwischen 1950 und 1970 wurde die Retentionskapazität auf fast 1,2 Milliarden m<sup>3</sup> gesteigert, wodurch das Wallis zum Kanton mit der grössten Energieproduktion in der Schweiz wurde. Die Wasserkraftenergie stellt somit einen wichtigen wirtschaftlichen Vorteil dar, der momentan durch mehrere Projekte im Zusammenhang mit der Rhone wieder neues Interesse erfährt. Dabei stehen die Verbesserung bestehender Anlagen, die Entwicklung neuer Laufwasserkraftwerke an der Rhone sowie Pumpspeichieranlagen zur Produktion von Regel- und Spitzenenergie im Fokus. Synergien zwischen der Stromproduktion und dem Rhoneprojekt wurden identifiziert und werden derzeit genauer untersucht. Mehrere Anlagen werden im GP-R3 erwähnt wie zum Beispiel die Staustufe bei Massongex, die Ausbauprojekte Lavey+ und Rhôdix.

Ein weiterer Wirtschaftszweig, der sich in engem Zusammenhang mit der Rhone entwickeln konnte, sind die Kieswerke, die Material für den Bausektor liefern und die auch in Zukunft benötigt werden, um die Sohlenstabilität zu gewährleisten.

### TOURISMUS

Nachdem der Tourismus lange Zeit auf die Bergregionen beschränkt war, konnten sich dieser Sektor und vor allem auch der Freizeitbereich in neuester Zeit auch in der Ebene entwickeln. So entstanden hier neue Angebote wie: Golfplätze, Erlebnisparks, Freibäder, Agrotourismus, Campings, Radwege, Reiten oder auch Rafting. Trotz der hohen Dichte an menschlichen Aktivitäten in der Ebene lassen die Studien über die mit dem Fluss im Zusammenhang stehenden sozialen Aspekte<sup>[607]</sup> auf ein grosses Potenzial für Freizeit- und Tourismusaktivitäten einer breiten Öffentlichkeit schliessen.

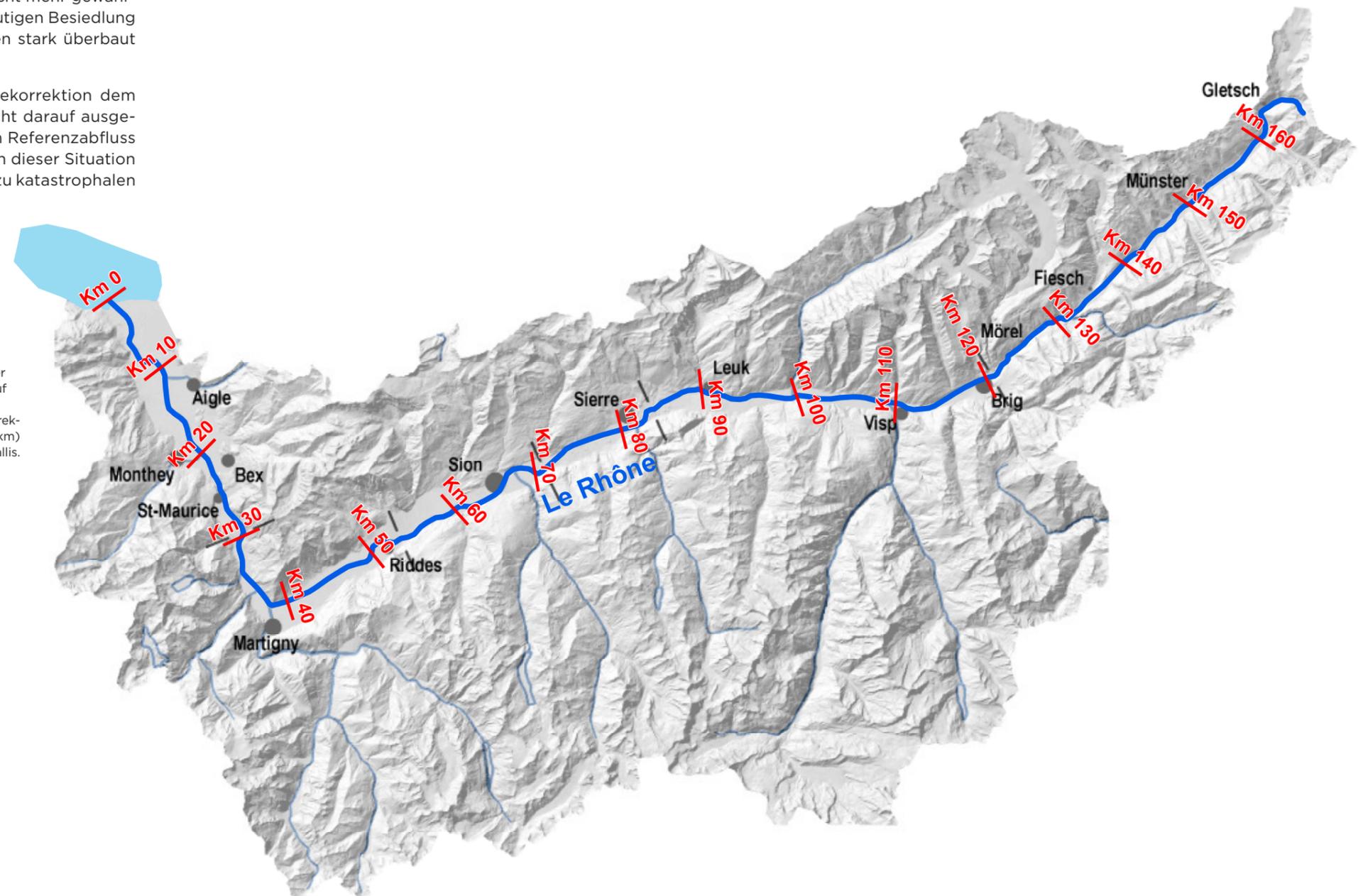
## 1.9 DIE 3. KORREKTION: EINE ABSOLUTE NOTWENDIGKEIT ZUM SCHUTZ DER PERSONEN UND SACHWERTE

Die Analyse der heutigen Abflusskapazität des Flusses und des Dammszustandes bestätigen die aktuellen Schwächen: die Bauwerke sind oft über 100-jährig, schwach und können die Sicherheit nicht mehr gewährleisten. Die Schutzniveaus sind auch nicht mehr der heutigen Besiedlung der Ebene angepasst, welche in den letzten 50 Jahren stark überbaut wurde.

Und schliesslich tragen die Grundsätze der 2. Rhonekorrektur dem Überlastfall nicht Rechnung. Der heutige Fluss ist nicht darauf ausgelegt, die Schäden bei einem Hochwasser, welches den Referenzabfluss für die Dimensionierung übersteigt, zu beschränken. In dieser Situation können Dammsbrüche praktisch überall auftreten und zu katastrophalen Schäden führen.

### ÜBERSICHT ÜBER DIE 3. RHONEKORREKTION DIE SICHERHEITSDIAGNOSE IST KLAR

Der heutige Ausbau der Rhone vermag die Rhoneebene, welche immer dichter besiedelt wird, nicht zu schützen. Die Schutzbauten müssen auf langen Abschnitten zwischen der Quelle und dem Genfersee (160 km) erneuert werden. Das GP-R3 präsentiert das Vorprojekt der 3. Rhonekorrektur auf dem gesamten Verlauf. Auf dem interkantonalen Abschnitt (30 km) handelt es sich um ein gemeinsames Projekt der Kantone Waadt und Wallis.



# DIAGNOSE DER AKTUELLE DEFIZITE

## UNANNEHMBARE RISIKEN

Bei einem Jahrhunderthochwasser (bei dem die Wasserstände im Mittel alle hundert Jahre einmal erreicht oder überschritten werden) sind nahezu 12400 ha Fläche von Überschwemmungen bedroht. Das Schadenpotenzial wird auf über 10 Milliarden Franken geschätzt und dieser Betrag wird in den kommenden Jahrzehnten (Dauer der Umsetzung der 3. Rhonekorrektur) wegen der Entwicklung der Rhoneebene noch zunehmen. Wenn die gegenwärtigen Bauzonen überbaut sein werden, könnte sich die Schadenssumme verdoppeln.



Oktober 2000: Das Wasser der Rhone erreicht die Fahrbahn der Alcan-Brücke.  
(Quelle: Alcan)

Die Risiken für Personen (42000 Einwohner im Gefahrenbereich der Rhone) und Sachwerte, sowie die bedeutenden Einschränkungen der Bautätigkeit (die bis zum Bauverbot gehen) sind die wichtigsten Gründe für die 3. Rhonekorrektur.

Die Zunahme der Häufigkeit grosser Hochwasser, die wahrscheinliche Zunahme der Abflussmengen in der Zukunft als Auswirkung des Klimawandels, die wirtschaftliche Entwicklung der Rhoneebene und die neuen Ausbaunormen in Bezug auf den Hochwasserschutz machen Massnahmen zur Risikominderung unerlässlich. Der Schutzgrad soll dem Schadenpotenzial angepasst werden. Damit wird die gesamte Ebene sicherer und die dicht besiedelten Gebiete sowie die grossen Industrien können besonders gut geschützt werden.

## ÖKOLOGISCHE UND SOZIOÖKONOMISCHE DEFIZITE

Auch wenn die 3. Korrektur in erster Linie die Sicherheit zum Ziel hat, müssen die geplanten Massnahmen die Umweltaspekte und das sozioökonomische Umfeld berücksichtigen. Das Gesetz verlangt von den Behörden, welche Hochwasserschutzmassnahmen planen, die ökologischen Funktionen wiederherzustellen. Die aufeinander folgenden Korrekturen haben die mit dem Fluss verbundenen, natürlichen Lebensräume beeinträchtigt oder beseitigt und auf einige Restbestände reduziert. Andererseits verfügen mehrere mit der Rhoneebene verbundene sozioökonomische Bereiche, wie zum Beispiel die Landwirtschaft, der Tourismus und die Wasserkraft, über ein Potenzial, das eine Förderung verdient.

## DIE NOTWENDIGKEIT EINER UMFASSENDEN BETRACHTUNGSWEISE

Auch wenn die von den letzten Hochwassern ausgelösten Schäden noch relativ gering ausgefallen sind, haben sie doch bestätigt, dass die Überschwemmungsgefahr in der Rhoneebene Realität ist und dass unbedingt Massnahmen getroffen werden müssen, um die sehr hohen Risiken zu reduzieren.

Die Sicherheitsdefizite der Rhoneebene sind nicht nur hoch, sondern auch sehr breit gestreut, und ihre Gründe liegen tief. Sie stehen mit der Überalterung der anlässlich der 1. und 2. Rhonekorrektur erstellten Bauwerke, mit der starken Intensivierung der Nutzung des Bodens in der Ebene und mit einer Erhöhung der für seltene und extreme Hochwasser geschätzten Abflussmengen in Beziehung. In diesem Zusammenhang drängt sich eine umfassende Betrachtungsweise auf, die darauf abzielt, in den betroffenen Kantonen (Wallis und Waadt) eine Reihe von aufeinander abgestimmten Massnahmen zwischen der Rhonequelle und dem Genfersee festzulegen. Dies erfolgt in Koordination mit den parallel dazu geführten Studien an den Seitenbächen. Diese umfassende Betrachtungsweise bietet die Möglichkeit, die mit der Korrektur der Rhone im Rahmen einer umfassenden und ausgewogenen Lösung verbundenen, sicherheitstechnischen, umweltbezogenen und sozioökonomischen Gesichtspunkte besser zu verstehen und zu berücksichtigen.



## 2 GESETZLICHE GRUNDLAGEN, ZIELSETZUNGEN, METHODIK UND ORGANISATION

### 2.1 ENTWICKLUNG DER GRUNDSÄTZE DES HOCHWASSERSCHUTZES UND GESETZLICHE GRUNDLAGEN

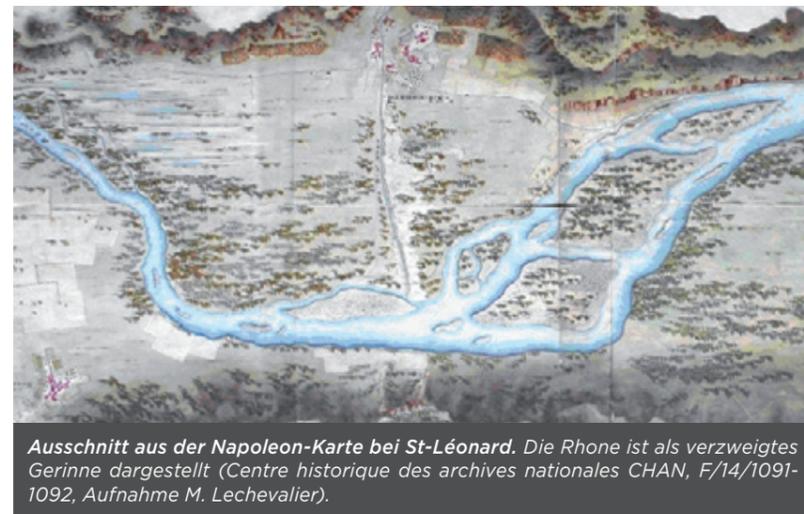
#### DIE BISHERIGEN RHONEKORREKTIONEN

Angesichts der enormen Schäden, die Hochwasser der Rhone in der Ebene anrichten können, müssen Sicherungsmassnahmen ergriffen werden. Allerdings ist der Hochwasserschutz bei Weitem kein Anliegen aus neuester Zeit. Deshalb werden nachfolgend zunächst die Ziele und Grundsätze der bisherigen Rhonekorrekturen vorgestellt, bevor auf die modernen Verfahren zum Hochwasserschutz eingegangen wird, welche die Erfahrung aus den letzten grossen Hochwassern einbeziehen.

#### VOR DEN KORREKTIONEN

Bevor die ersten Flusskorrekturen in Angriff genommen wurden, hatten Beschreibungen der Ebene die Rhone als frei durch die Ebene wandernde Naturgewalt charakterisiert. Karten aus dieser Zeit, insbesondere die Napoleon-Karte (1802) sowie die Dufour-Karten (1844), zeigen eine Rhone mit grossen Bereichen an Verzweigungen und Mäandern (Flussschlingen), die heute verschwunden sind; dies betrifft insbesondere die Abschnitte von Batschieder bis Raron, im Leukerfeld, zwischen Noës und Brämis oder auch zwischen Saillon und Mazembroz.

Zum Schutz ihrer Anbauflächen und ihres Eigentums vor den verheerenden Folgen der Hochwasser bauten die Bewohner der Rhoneebene punktuell Schutzdämme und Bauwerke, mit welchen die Überflutungen teilweise beherrscht und neue Anbauflächen erschlossen werden konnten. Einige Flurnamen zeugen von dieser Entwicklung: «Marais Neufs» (Neue Sümpfe), «Portions Neuves», Grossey, Wehrey. Diese Arbeiten veränderten allerdings den allgemeinen Lauf und die Morphologie des Flusses nur in geringem Masse.



Ausschnitt aus der Napoleon-Karte bei St-Léonard. Die Rhone ist als verzweigtes Gerinne dargestellt (Centre historique des archives nationales CHAN, F/14/1091-1092, Aufnahme M. Lechevalier).

#### 1. UND 2. RHONEKORREKTION

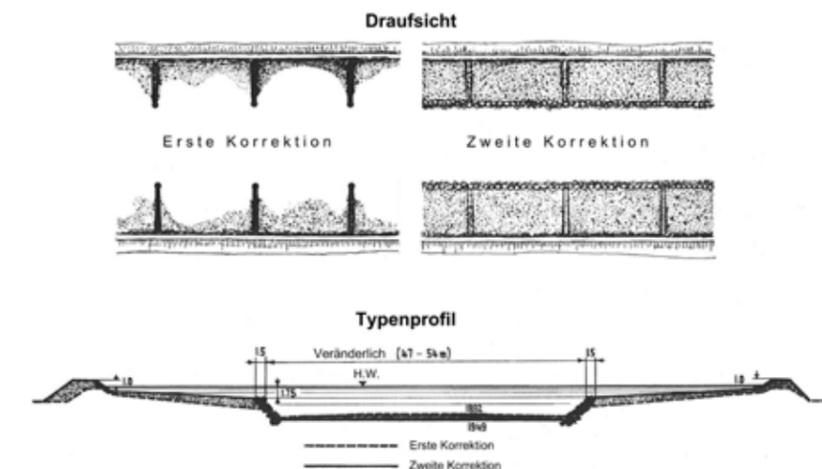
Im Zuge der ersten Rhonekorrektur (von 1863 bis 1884) wurden systematisch zwei parallel verlaufende, aufgeschüttete Dämme errichtet, die dem Fluss ein neues Bett und teilweise auch einen neuen Verlauf gaben und seine Grenzen festlegten. Der Abfluss wurde durch gegenüberliegende und senkrecht zur Flussachse verlaufende Buhnen in der Mitte des Flusses konzentriert. Letztere dienen auch zum Schutz der Ufer. Allerdings ergossen einige kleine Nebenflüsse nun ihr von den neuen Rhonedämmen blockiertes Wasser in die Ebene, wodurch gewisse Sumpfgebiete entstanden. Es musste daher ein Kanalsystem zum Sammeln und Abführen dieser stehenden Gewässer erstellt werden. Der Bau dieses Kanalsystems begann bei der 1. Korrektur und wurde zwischen der 1. und 2. Korrektur massgeblich verbessert.

Die Hochwasser zu Beginn des 20. Jahrhunderts – insbesondere die der Jahre 1920, 1935 und 1948 – verursachten zahlreiche Schäden und brachten das Vertrauen in das Hochwasserschutzsystem der 1. Rhonekorrektur ins Wanken. Sie deckten die Schwächen dieses Schutzsystems auf, die insbesondere im Zusammenhang mit der Sohlenhebung in einigen Abschnitten und der unzureichenden Widerstandskraft der Dämme standen.

Es erwies sich daher als notwendig, eine zweite umfassende Rhonekorrektur (von 1930 bis 1960) vorzunehmen. Dabei wurden Dämme erhöht und der Flussquerschnitt angepasst. Durch Auffüllen des Raumes zwischen den Buhnen wurde ein Vorland geschaffen, und der Wasserabfluss wurde in der Flussmitte konzentriert, wobei der Schutz des Hauptgerinnes durch Längsverbauungen sichergestellt wurde.

#### DIE BISHERIGEN RHONEKORREKTIONEN

Der Raum zwischen den Buhnen der 1. Korrektur wurde im Rahmen der 2. Korrektur zur Schaffung eines Vorlandes aufgefüllt.



Das Problem der Sedimentablagerung im Flussbett konnte durch diese Baumassnahmen jedoch nicht gelöst werden, und so dauerte es bis zum Aufkommen der Kieswerke in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, als mit deren Hilfe durch die massiven Materialentnahmen die ständige Sohlenhebung verhindert werden konnte.

Bis vor kurzem schien es, als ob die zweite Rhonekorrektur den Talgrund definitiv schützen könnte. Es zeigt sich aber, dass die gealterten, einfachen Dämme geschwächt sind und dass die Rhone die letzten Hochwasser nicht ohne Überschwemmungen abführen konnte. Auch wenn das Ziel der 3. Korrektur grundsätzlich den Zielen der beiden ersten Korrekturen entspricht – das heisst die Rhoneebene zu schützen – so wird sie doch die neuen Erkenntnisse aus den grossen Hochwassern und die festgestellten Mängel der alten Flussverbauungen berücksichtigen.

## DIE ERFAHRUNGEN DER LETZTEN HOCHWASSERS

Die Analyse der Ursachen für die Hochwasserkatastrophen in neuester Zeit, die in der Schweiz und in der ganzen Welt beobachtet werden konnten, hat zu einer grundlegenden Anpassung der Hochwasserschutzstrategie geführt. Aufgrund des raschen Anstiegs des Schadenpotenzials und der Gewalt der Unwetter kann man sich nicht mehr nur mit Massnahmen zum Schutz vor den Gefahren begnügen, sondern es geht vielmehr um die Festlegung der annehmbaren Risiken: Wie viel Wasser darf wo abfliessen? Bei der Suche nach den robustesten Lösungen erwies es sich als notwendig, Überlastszenarien zu berücksichtigen: Was würde passieren, wenn die der Bemessung zugrunde gelegte Abflusskapazität übertroffen würde? Wo würde das Wasser überlaufen? Welche Bereiche wären betroffen? Wie könnte das Wasser wieder in das Flussbett zurückgeführt werden?

## EINE ABSOLUTE SICHERHEIT EXISTIERT NICHT

Der Schutz vor Naturkatastrophen ist eine Grundvoraussetzung für die nachhaltige Entwicklung und den Wohlstand einer Gesellschaft. Allerdings ist gemäss den Richtlinien des Bundesamts für Wasser und Geologie (BWG) aus dem Jahr 2001 ein absoluter Schutz vor Hochwasser nicht möglich. Diese Erkenntnis setzte sich insbesondere nach den Hochwasserkatastrophen in neuerer Zeit durch, bei denen deutlich wurde, dass alle baulichen Schutzmassnahmen Grenzen haben. Seither hat das Schadenspotenzial ständig zugenommen.

Dies wird oft verursacht durch:

- weitere Überbauungen in überschwemmungsgefährdeten Bereichen,
- verengte und kanalisierte Flussbette, die den Ablauf beschleunigen und die Hochwasserspitzen flussabwärts erhöhen,
- unzureichende Hochwasserrückhalte- bzw. -Abflusszonen.

Gleichzeitig kann man feststellen, dass Fliessgewässer in vielen Fällen in gleichförmige, geradlinige Kanäle eingezwängt wurden, die zudem ihre ökologische und landschaftsgestalterische Funktion nicht erfüllen. Die Bodennutzung in unmittelbarer Flussnähe lässt schliesslich keinen Spielraum mehr für die natürliche und dynamische Entwicklung der Flüsse zu.

Die Erkenntnisse aus den grossen Hochwasserereignissen ermöglicht die Weiterentwicklung der Grundsätze zur Flusskorrektur hinsichtlich eines differenzierenden Schutzkonzeptes unter Berücksichtigung des Restrisikos und des Gewässerraums.

Die neueste Revision der gesetzlichen Rahmendbedingungen regelt sowohl auf Bundes- wie auch auf Kantonsebene die Interventionen in Fliessgewässern und integriert Umwelt- und Sicherheitsaspekte. Die 3. Rhonekorrektur hält sich an diesen gesetzlichen Rahmen sowie an die daraus abgeleiteten Richtlinien.

## DIE BUNDESGESETZGEBUNG

Die wichtigsten Bestimmungen des Bundes zum Hochwasserschutz und zum Wasserbau sind das Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG) und dessen Verordnung. Weiterhin sind auch andere Bundesgesetze zu berücksichtigen, insbesondere das Bundesgesetz über die Raumplanung, das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, das Bundesgesetz über die Fischerei oder auch das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz.

Das Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21. Juni 1991 hat zum Ziel (Art. 1), Personen und erhebliche Schwerte vor schädlichen Auswirkungen des Wassers, insbesondere vor Überschwemmungen, Erosionen und Feststoffablagerungen (Hochwasserschutz) zu schützen. Es legt den allgemeinen strategischen Interventionsrahmen fest, der auf der Gefahrenanalyse, der Differenzierung der Schutzziele, dem Unterhalt, der korrekten Raumplanung, der Durchführung der erforderlichen Bau-massnahmen und der Begrenzung der Restrisiken beruht. Das Gesetz sieht zudem Folgendes vor (Art. 4 Abs. 2):

Bei Eingriffen in das Gewässer muss dessen natürlicher Verlauf möglichst beibehalten, oder wiederhergestellt werden. Gewässer und Ufer müssen so gestaltet werden, dass:

- a) sie einer vielfältigen Tier und Pflanzenwelt als Lebensraum dienen können,
- b) die Wechselwirkungen zwischen ober- und unterirdischen Gewässern weitgehend erhalten bleiben,
- c) eine standortgerechte Ufervegetation gedeihen kann.

Die Wasserbauverordnung (WBV) vom 1. Juni 2011 präzisiert dabei einige Aspekte. Sie bestimmt, dass die Kantone die Gefahrengebiete bezeichnen (Art. 21). Die WBV präzisiert zudem die Verantwortung des Kantons bezüglich der Überwachung und Unterhalt der Fliessgewässer sowie der Frühwarndienste.

Aufgrund der Initiative „Lebendiges Wasser“ (Renaturierungsinitiative) der Fischereiverbände, mit dem Ziel den Gewässerraum stärker zu gewichten, wurde 2011 das Bundesgewässerschutzgesetz (GSchG) entsprechend abgeändert. Das Gesetz schreibt gemäss Art. 36a vor, dass die Kantone nach Anhörung der betroffenen Kreise den Raumbedarf der oberirdischen Gewässer festlegt, der für die Gewährleistung der natürlichen Funktionen, den Hochwasserschutz und die Gewässernutzung notwendig ist. Die Richtlinien sind in der Gewässerschutzverordnung (GSchV Art. 41a) definiert.

Die kantonalen, gesetzlichen Grundlagen wurden dahingehend angepasst und halten das Verfahren zur Genehmigung des Gewässerraums fest. Eine diesbezügliche Verordnung zur Bestimmung des Gewässerraums der grossen Fliessgewässer, darunter auch die Rhone, sollte 2014 in Kraft treten.

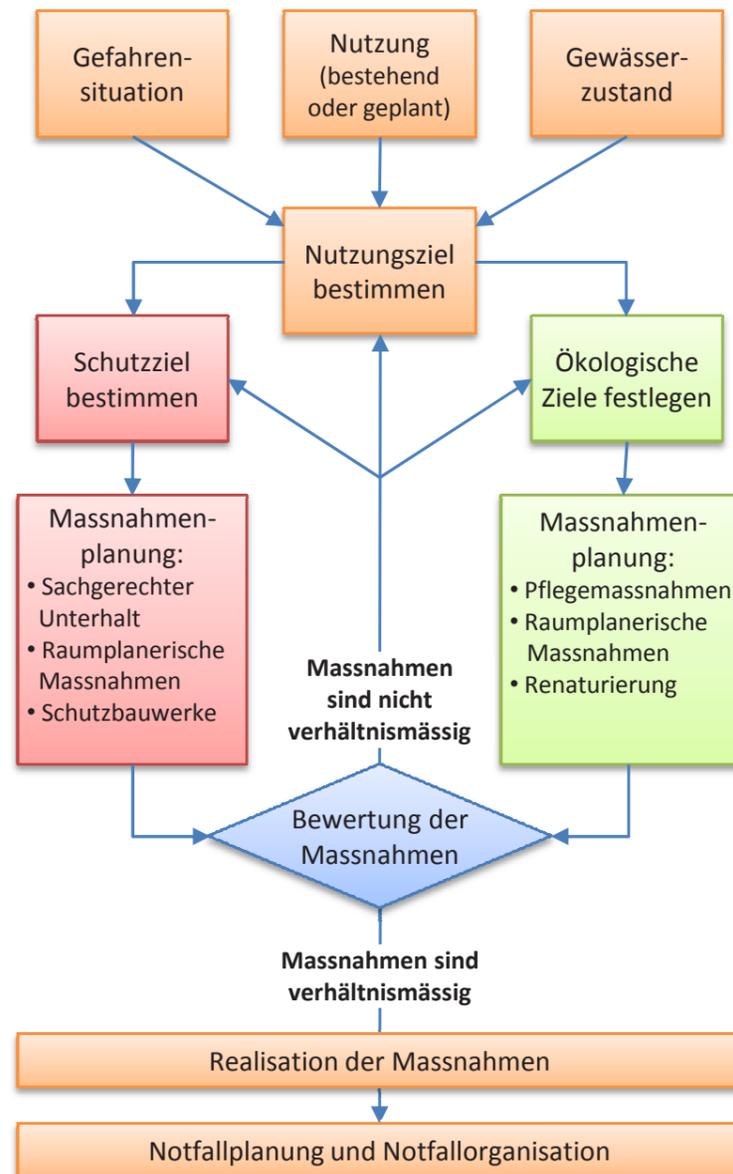
## DIE NEUEN GRUNDSÄTZE DES HOCHWASSERSCHUTZES

Die Anwendung der gesetzlichen Grundlagen des Bundes wird durch die Richtlinien zum Hochwasserschutz der Fliessgewässer präzisiert, die im Jahr 2001 vom damaligen Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG)[500] erlassen wurden und in denen die anwendbaren Grundsätze definiert sind. Diese Richtlinien liefern insbesondere die Grundlagen für die Bestimmung des für die Fliessgewässer erforderlichen Raumes und geben die Art und Weise vor, in der dieser Raum mittels kantonalen Richtpläne und kommunalen Nutzungsplänen zu schützen ist.

Um langfristig sowohl einen geeigneten Hochwasserschutz als auch die ökologischen Funktionen der Fliessgewässer gewährleisten zu können, müssen diese beiden Zielsetzungen parallel und ausgeglichen behandelt werden (siehe Diagramm auf der Folgeseite). Für das Projekt der 3. Rhonekorrektur gelten die folgenden, in der Richtlinie des BWG definierten Grundsätze:

- Beurteilung der Gefahrensituation durch Analyse der historischen Ereignisse und durch Erstellung einer Gefahrenhinweiskarte.
- Differenzierung der Schutzziele: Wertvolle Güter müssen besser geschützt werden als geringwertige Güter. Die Massnahmen müssen technisch, wirtschaftlich und ökologisch in einem Verhältnis zu ihren Zielsetzungen stehen.
- Schaffung ausreichender Abflussquerschnitte zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes bei gleichzeitiger Verringerung der Interventionen zur Aufrechterhaltung der Geschiebebilanz und damit zur Gewährleistung der Sohlenstabilität.
- Sicherstellung der Funktion und der Widerstandsfähigkeit der Dämme im Überlastfall und Schaffung von Entlastungskorridoren bei Extremhochwasser.
- Erhaltung bzw. Wiederherstellung der natürlichen Hochwasserrückhalte-zonen mit dem Ziel der Begrenzung der Hochwasserspitzen.
- Gewährleistung des Unterhalts und Organisation der Notfallplanung.
- Identifikation der ökologischen Defizite und Schaffung von Abhilfe. Ein nachhaltiger Hochwasserschutz muss für eine echte Ufervegetation sorgen und genügend Raum für die Entwicklung einer natürlichen Vielfalt der Strukturen für die Lebensräume im Wasser, im Übergangsbereich Wasser-Land und auf dem Land lassen. Er schafft Verbindungen zwischen den einzelnen Lebensräumen.
- Sicherstellung des für die Fliessgewässer erforderlichen Raums: die Bodennutzung muss einen ausreichendem Abstand zum Fliessgewässer einhalten.

## INTERVENTIONSSTRATEGIE FÜR EIN FLIESSGEWÄSSER BEI UNZUREICHENDEM HOCHWASSERSCHUTZ UND GLEICHZEITIG VORHANDENEN ÖKOLOGISCHEN DEFIZITEN (nach den Richtlinien des BWG von 2001, angepasst).



Das «Leitbild Fließgewässer Schweiz, für eine nachhaltige Gewässerpolitik», das 2003 vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, dem Bundesamt für Wasser und Geologie, dem Bundesamt für Landwirtschaft und dem Bundesamt für Raumentwicklung erstellt wurde, definiert insbesondere die einzuhaltenden Grundsätze sowie die erforderlichen Massnahmen zur Bereitstellung von ausreichenden Räumen für die Fließgewässer.

Der Hochwasserschutz muss die ökologischen Zielsetzungen integrieren, dem Fluss einen ausreichenden Abflussquerschnitt und Raum garantieren und den Überlastfall berücksichtigen.

### KANTONALE GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Das kantonale Wasserbaugesetz (kWBG) und die dazugehörige Verordnung definieren unter anderem die notwendigen Planungsinstrumente (Grundlagenstudien, Sachplan der Gewässer, Wasserbaupläne, Ausführungsprojekte) und adäquate Verfahrensabläufe. In Art. 14 präzisiert das kWBG (nach der Anpassung vom 16. Mai 2013) betreffend die Wasserbaupläne folgendes:

Vor Ausarbeitung eines Ausführungsprojekts müssen das Departement, die Gemeinden oder die Gemeindeverbände einen Wasserbau- oder Revitalisierungsplan für die in ihrer Zuständigkeit liegenden betroffenen Gewässer ausarbeiten.

Die Wasserbau- und Revitalisierungspläne legen für einen begrenzten Abschnitt die besonderen Wasserbaumassnahmen fest und regeln die Nutzungsweise des Bodens im Projektperimeter. Sie dienen als Grundlage für die Ausführungsprojekte und beinhalten im Wesentlichen:

- einen abschnittsübergreifenden technischen Bericht für die Gewässer und deren Nutzung im Einzugsgebiet;
- ein Plandossier mit dem Gewässerraum und den untersuchten Varianten;
- ein Umweltverträglichkeitsbericht oder eine Umweltnotiz für die Bestvariante(n).

Die kantonale Verordnung präzisiert:

Der Wasserbauplan setzt die im Sachplan der Gewässer festgelegten Grundsätze um, wobei die Sicherheits-, Umwelt- und sozioökonomischen Interessen entlang dem Gewässer sowie die Elemente der Wasserbewirtschaftung des betroffenen Einzugsgebiets in ausgewogener Weise berücksichtigt werden. Er berücksichtigt die Gefahrenkarten und dient als Grundlage für die Ausarbeitung der Ausführungsprojekte. Er wird im Masstab 1:10 000, nötigenfalls im Masstab 1:5 000 erstellt. Neben den Anforderungen gemäss Artikel 14 Abs. 2 des Gesetzes enthält er folgende Elemente:

- den Flächenbedarf des Projekts und die genaue Abgrenzung des Gewässerraums;
- die Umweltdiagnose und eine Bewertung des vom Ausbau betroffenen Abschnitts sowie die regionalen Naturschutzkonzepte und die biologischen Vernetzungen;
- die Komponenten der Wasserbewirtschaftung des Einzugsgebiets, namentlich die Wasserfassungen, die Materialentnahme, die Spülungen und Entleerungen, die Rückgaben;
- einen Vergleich der in Frage kommenden Ausbauvarianten auf der Grundlage der Projektziele;
- eine Umweltnotiz, allenfalls einen Umweltverträglichkeitsbericht für die gewählte Variante.

Die kantonalen gesetzlichen Grundlagen des Kantons Waadt werden im Sachplan Waadt aufgeführt und somit hier nicht wiedergegeben.

## 2.2 ZIELE UND GRUNDSÄTZE DER 3. RHONEKORREKTION UND DES GENERELLEN PROJEKTS

### ENTSCHEID DES WALLISER GROSSEN RATES VOM SEPTEMBER 2000

Die Diagnose des Ist-Zustandes sowie die Zielsetzungen und Grundsätze der 3. Korrektur sind Bestandteil des Syntheseberichts vom Juni 2000. Sie wurden dem Walliser Grossen Rat präsentiert und durch diesen im September 2000 genehmigt. Der Grosse Rat erteilte gleichzeitig den Auftrag, die 3. Korrektur (ursprünglich zwischen Brig und Martinach geplant) auf den gesamten Flusslauf von Gletsch bis an den Genfersee auszudehnen, auf dem gemeinsamen Abschnitt in Zusammenarbeit mit dem Kanton Waadt.

### VORGEHEN ZUR ZIELFESTLEGUNG

Diese Ziele und Grundsätze wurden von den thematischen Partnern des Projekts (kantonale Dienststellen und betroffene Verbände) angegeben. Die Zielsetzungen des Rhoneprojekts sind das Ergebnis dieser Zusammenarbeit und wurden ins Projektleitbild integriert und schliesslich in den Sachplan Rhone aufgenommen. Beide wurden vom Walliser Staatsrat genehmigt. Der Kanton Waadt hat seine Zielsetzungen und Grundsätze betreffend der 3. Rhonekorrektur im Chablais auch festgelegt.

Diese Zielsetzungen und Grundsätze werden im Folgenden ausgeführt. Der Grad der Zielerreichung wird in Kapitel 5 beschrieben.

### ALLGEMEINES PROJEKTZIEL DER 3. KORREKTION

Das grundlegende Ziel der 3. Rhonekorrektur (R3) ist wie folgt festgelegt worden:

Leistung eines Beitrages zu den Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Ebene durch eine Neugestaltung der Rhone, welche die Funktionen des Flusses (Sicherheit, Umwelt, sozioökonomische Gesichtspunkte) nachhaltig gewährleistet. Dieses grundlegende Ziel wird durch eine Reihe von Zielen, Aufgaben und spezifischen Prinzipien präzisiert, die nachstehend aufgeführt werden.

### RAHMENZIELE

**Sicherstellung der Finanzierung:** Die Finanzierung des Projektes muss langfristig gewährleistet sein, um eine durchgehende Realisierung dieses Bauwerks und die wirtschaftliche Entwicklung zu ermöglichen.

**Umsetzung eines umfassenden Projekts in einem partizipativen Prozess:** Das Projekt erstreckt sich über den gesamten Rhonelauf von seiner Quelle bis an den Genfersee. Es ist die Frucht der Zusammenarbeit der beiden Kantone auf dem gemeinsamen Abschnitt und berücksichtigt die Ziele der verschiedenen betroffenen Fachgebiete sowie die regionalen und kommunalen Erwartungen.

**Den partizipativen Prozess mit Kommunikation begleiten:** Die Kommunikation vermittelt den Partnern die nötige Dossierkenntnis und hat die Sensibilisierung der Bevölkerung für das Anliegen des nachhaltigen Hochwasserschutzes zum Ziel.

**Festlegung und Reservierung des für die Rhone notwendigen Freiraums:** Der Platzbedarf (Freiraum) der Rhone wurde 2006 durch den Sachplan Rhone festgelegt und reglementiert. Dieses Konzept wurde im GP-R3 übernommen.

**Notfallplanung:** Zur Minimierung der Risiken im Hochwasserfall muss für die heutige Situation sowie nach Umsetzung der 3. Rhonekorrektur ein Notfallplan erarbeitet werden mit dem Ziel, die Risiken im Ereignisfall zu reduzieren. Die öffentliche Auflage der Gefahrenzonen hat die Bevölkerung für die Risiken sensibilisiert. Die am stärksten betroffenen Gemeinden haben zusammen mit der kantonalen Dienststelle für zivile Sicherheit und Militär (DZSM) Notfall- und Evakuationspläne ausgearbeitet.

### ZIELSETZUNGEN UND AUFGABEN DES GENERELLEN PROJEKTS

**Allseitige Erhöhung der Sicherheit:** Die Sicherheit für Personen und Sachwerte muss allseitig und differenziert unter Einbeziehung der Nebenflüsse und durch eine optimale Restrisikobewirtschaftung erhöht werden.

**Minimierung des Unterhalts:** das Unterhaltskonzept des Flusses muss den Erhalt der Sicherheit mit minimalem Unterhalt ermöglichen, insbesondere durch die Berücksichtigung der Regimebreite, welche einen selbständigen Unterhalt des Flusses ermöglicht. Das Projekt wird auch an der Erarbeitung eines kantonalen Materialbewirtschaftungskonzepts teilnehmen.

**Aufwertung der natürlichen Ressourcen:** Die natürlichen Ressourcen der Rhone (Energieerzeugung, Kies, Löschwasser, Erneuerung des Trinkwasservorrats, Fischerei) müssen aufrechterhalten und aufgewertet werden, insbesondere durch die Koordination der geplanten Wasserkraftanlagen und multifunktionalen Projekte.

Der **Landwirtschaft** soll es in den Aufweitungabschnitten durch Integriermeliorationen (IM) Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Nutzung der Rhoneebene bieten. Die Kosten für die IM werden je nach den räumlichen Auswirkung der 3. Rhonekorrektur und proportional zu den anderen Interessen gemäss den Ergebnissen der Nutzwertanalyse im Überflutungsgebiet vom Projekt übernommen.

**Erhöhung des Natur- und Landschaftswerts** durch die Mitwirkung bei der Umsetzung des kantonalen Ökovernetzungs-konzepts, durch die Definition des Landschaftsbilds der Rhone und die Ausarbeitung von damit vereinbaren Varianten.

**Förderung der Synergien und der Multifunktionalität:** Die Koordination der raumwirksamen Projekte muss mittels eines Entwicklungskonzepts der Rhoneebene angestrebt werden, welches auf den regionalen Landschaftsentwicklungskonzepten (LEK) basiert.

**Bewirtschaftung des Grundwasserhaushalts:** Diese muss eine nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung begünstigen und die Trinkwasserversorgung sicherstellen.

**Festlegung der Prioritäten:** Die Prioritäten müssen basierend auf den Risiken festgelegt werden (Personen und Sachwerte) und zudem umweltspezifischen und sicherheitstechnische Aspekte gleichermaßen berücksichtigen.

**Schaffung einer Tourismus-Achse Rhone:** Das Projekt muss die Entwicklung der Rhone zu einer touristischen Hauptachse ermöglichen und die kulturellen und sportlichen Gesichtspunkte sowie die Werbung für lokale Produkte berücksichtigen.

**Studien und Forschungsprojekte vorantreiben:** Die erforderlichen Studien und Forschungsprojekte müssen vorzugsweise zentral erfolgen; die bisher gesammelten historischen Informationen müssen zusammengetragen und zur Geltung gebracht werden.

### THEMATISCHE ZIELE

In Ergänzung zu den obigen Zielen sind die spezifischen Ziele der verschiedenen Bereiche zusammen mit den vom Projekt betroffenen Partnern ausgearbeitet worden. Im Rahmen des Rhoneprojekts ist deren Umsetzung ebenfalls sicherzustellen, dies in Zusammenarbeit mit und unter der Verantwortlichkeit der betroffenen kantonalen Dienststellen.

SEPTEMBER 2015

## 2.3 ABLAUF DER 3. RHONEKORREKTION UND INHALT DES GENERELLEN PROJEKTS

### DIE HAUPTTAPPEN DER 3. RHONEKORREKTION

Das Projekt der 3. Rhonekorrektion kann in vier Haupttappen aufgeteilt werden, in welche sich das Generelle Projekt einfügt:

#### 1. GRUNDLAGEN UND ZUSAMMENFASSUNG DER GRUNDLAGENDATEN

Diese Dokumente ziehen eine Bilanz des heutigen Flusszustands unter den Gesichtspunkten der Sicherheit und Umwelt. Der Synthesebericht vom Juni 2000 definierte die Ziele und Grundsätze der 3. Rhonekorrektion.

#### 2. SACHPLAN (SP-R3)

- Der Sachplan Rhone definiert eine kohärente Politik für die Raumordnung und den Hochwasserschutz an der Rhone, indem insbesondere der Rhone-Freiraum, eine Bauverbotszone, für die 3. Rhonekorrektion ausgeschieden wurde. Dieses Dokument wurde im Juni 2006 durch den Staatsrat des Kantons Wallis nach einem Vernehmlassungsverfahren verabschiedet.
- Das Vernehmlassungsverfahren zum Sachplan hat ferner die Möglichkeit geboten, die für die Ausarbeitung des Projektes dienlichen Erwartungen der Gemeinden und Regionen zu sammeln.

#### 3. DAS GENERELLE PROJEKT (GP-R3)

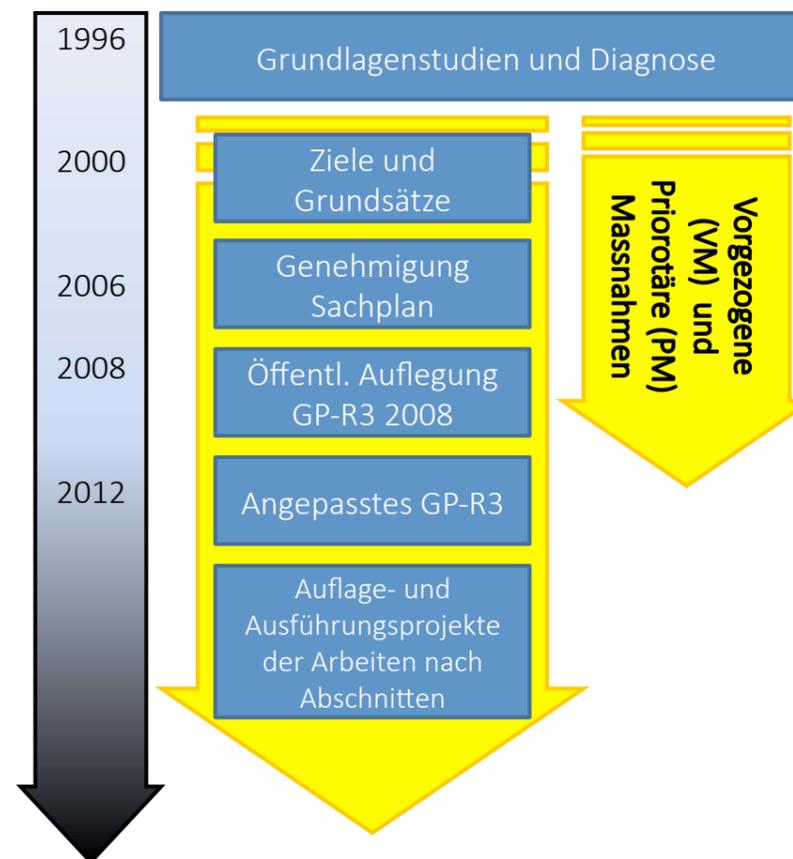
Das generelle Projekt, dessen Etappen in den folgenden Paragraphen beschrieben werden, ist ein allgemeines Vorprojekt der 3. Rhonekorrektion und ist Gegenstand des vorliegenden Syntheseberichtes.

#### 4. AUSFÜHRUNGSPROJEKTE WERDEN ABSCHNITTSWEISE ÖFFENTLICH AUFGELEGT

- Diese Projekte verfeinern ausgehend vom GP-R3 die lokal gewählte.
- Sie umfassen mehrere Phasen: Auflageprojekt, Ausführungsprojekt und anschliessend die Bauausführung.
- Die zeitliche Abfolge erfolgt gemäss den im GP-R3 festgelegten Prioritäten.

Das gesamte Vorgehen erfolgt in Zusammenarbeit mit den Vertretern der kantonalen und regionalen Interessen, was den Vorteil einer ausgewogenen und nachhaltigen Lösung bietet, jedoch Zeit beansprucht. Weil die Sicherung der prioritären Abschnitte kurzfristig erfolgen muss, wurden das Generelle Projekt und die vorgezogenen und prioritären Massnahmen parallel erarbeitet.

### PARALLELES VORGEHEN IM RAHMEN DER 3. RHONEKORREKTION, UM EINE RASCHE VERBESSERUNG DER SICHERHEIT ZU GEWÄHRLEISTEN



### PRIORITÄRE UND VORGEZOGENE MASSNAHMEN

Wie in der nebenstehenden Abbildung dargestellt, zielen die prioritären und vorgezogenen Massnahmen auf eine Verbesserung der Sicherheit von Standorten mit hohem Risiko für die Bevölkerung (vorgezogene Massnahmen (VM)) oder mit hohem Schadenspotential (prioritäre Massnahmen (PM)), vor Fertigstellung des GP-R3.

Seit 1998 wurden verschiedene vorgezogene Massnahmen festgelegt. Dabei handelt es sich um die Abschnitte Visp, Chippis und Sitten. Die Arbeiten in Visp wurden genehmigt und werden zurzeit durchgeführt. Die Arbeiten der Massnahme bei Siders-Chippis wurden öffentlich aufgelegt. Sie sind vereinbar mit dem GP-R3. Die weiteren Massnahmen sind im angepassten GP-R3 beschrieben.

Seit das im Jahr 2008 in groben Zügen definierte GP-R3 vorliegt, wurden vorgezogene Massnahmen für Dammverstärkungen beschlossen. Dies beinhaltet die Verstärkung der Dämme in der Nähe dicht bebauter Siedlungen oder dort, wo ein Bruch massive Auswirkungen zur Folge hätte. Es handelt es sich um die Dämme die im GP-R3 enthalten bleiben und betrifft Siders (Iles Falcon), Granges, Sitten, Aproz, Massongex, Collombey (Raffinerie), Illarsaz, Vouvry und Port-Valais.

Auf der Waadtländer Seite wurde im Chablais eine dringliche Massnahme zum Schutz des rechten Ufers definiert, insbesondere für das Industriegebiet von Aigle. Die Verstärkungen der Dämme wurden in einer ersten Etappe nur dort vorgenommen, wo keine Flussaufweitungen im Rahmen des GP-R3 vorgesehen sind.

Kurz nach dem Hochwasser von 2000 wurden ebenfalls organisatorische Massnahmen zur Verbesserung der Notfallintervention definiert und umgesetzt.

## 2.4 ORGANISATION DER AUSARBEITUNG DES GENERELLEN PROJEKTS

### ALLGEMEINE ORGANISATION: ZWEI KANTONE EIN PROJEKT

Als Flusseigentümer sind die Kantone Wallis und Waadt die Bauherren der 3. Rhonekorrektur. Für den Kanton Wallis übernimmt diese Aufgabe das Departement für Verkehr, Bau und Umwelt. Beim Kanton Waadt ist das Departement für Sicherheit und Umwelt zuständig.

In beiden Kantonen wird die politische Leitung von einem Lenkungsausschuss (LA, auch COPIL) übernommen. Sie umfassen die Chefs der hauptsächlich betroffenen Dienststellen und stehen unter der Leitung des jeweiligen Departementschefs.

Die technische Projektleitung wird in beiden Kantonen von der zuständigen Dienststelle übernommen: Im Wallis die Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau (DSVF) des Departements für Verkehr, Bau und Umwelt sowie die Generaldirektion Umwelt-Wasser (DGE, ehemals SESA) im Kanton Waadt.

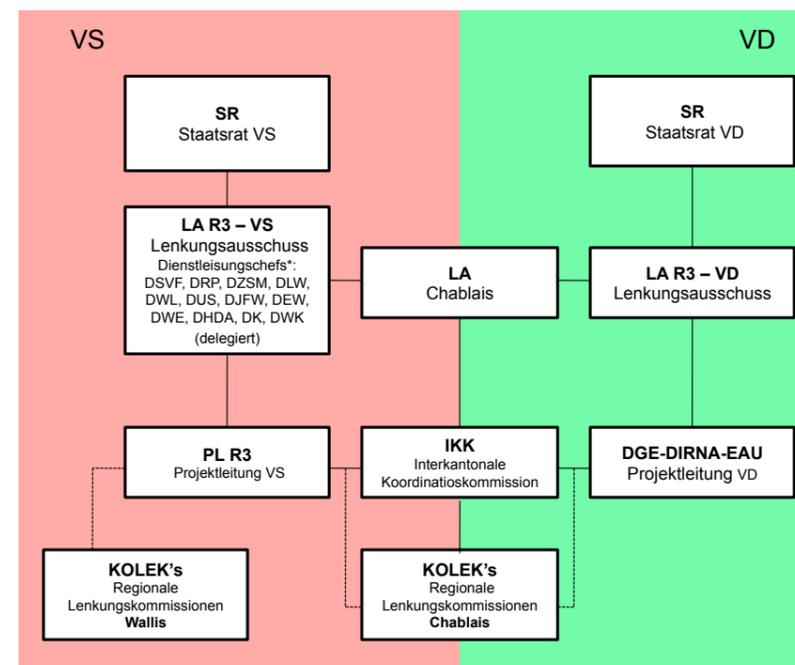
Ein kantonsübergreifender Koordinationsausschuss (CICO), mit den Vertretern beider Kantone, unter dem Vorsitz des Bundes, gewährleistet die Koordination zwischen den beiden Kantonen.

Die regionalen Lenkungscommissionen (KOLEK), zusammengesetzt aus Vertretern der Anrainergemeinden, der regionalen Verbände und diversen betroffene Bereiche haben die Begleitung des Rhoneprojekts sichergestellt.

Alle an der Projekterarbeitung beteiligten Partner konnten sich zudem, im Rahmen der Vernehmlassung, zum Projekt äussern und ihre Anmerkungen einbringen.

Der Bund ist aufgrund der nationalen Bedeutung des Projektes durch die Vertreter des Bundesamts für Umwelt (BAFU) unmittelbar in den politischen und technischen Lenkungsorganen des Projekts beteiligt. Diese Zusammenarbeit ermöglicht die Bearbeitung spezifischer Fragen auf Bundesebene sowie die Validierung der übergeordneten Grundsätze und des Raumbedarfs sowie die Hauptetappen des Projektes.

**ORGANIGRAMM: LENKUNGSORGANISATION DER 3. RHONEKORREKTION, WELCHE BEIDE KANTONE (WALLIS UND WAADT) EINBEZIEHT**



### INGENIEURE UND EXPERTEN - PROJEKTAUTOREN

Die Erarbeitung des GP-R3 wurde durch Planungs- und Expertenbüros unterschiedlicher Fachbereiche durchgeführt. Der Bauherr, insbesondere das Rhone-Team unter der Leitung der Sektion Hochwasserschutz Rhone in der DSVF, hatte die Leitung der Studien. Die partizipative Arbeit wurde durch interne und externe Partnern komplettiert.

Das Rhone-Team ist einerseits geographisch aufgegliedert (Chablais, Unterwallis, Mittelwallis und Oberwallis) und andererseits thematisch (Hochwasserschutz, Raumplanung, Landwirtschaft, Natur- und Landschaftsschutz, Hydrogeologie).

Das Konsortium, welches zwischen 2005 und 2008 das generelle Projekt erarbeitet hat, umfasst insgesamt 27 Planungsbüros. Die Arbeitsgemeinschaft ist entsprechend der Organisation des Rhone-Teams aufgebaut. Dabei wurden für folgende Bereiche wichtige unterstützende Arbeiten, im Rahmen separater Aufträge, ausgeführt: Studie zur Geschiebeführung, Erstellung eines «Tools zur Vorhersage der Entwicklung der Uferlebensräume», Erstellung von Leitlinien für die Landschaftsgestaltung der Rhone und der Rhoneebene, Einschätzung des Potenzials der Durchführung von Integralmeliorationen (IM).

Weitere Büros haben anschliessend bis zur Validierung durch die Staatsräte beider Kantone 2012, im Anpassungs- und Optimisationsprozess des GP-R3 zwischen 2008 und 2012, in Zusammenarbeit mit den betroffenen Gemeinden, teilgenommen.

Die Projektstudie wurde unter anderem in den wichtigsten Themenbereichen (Wasserbau und Hochwasserschutz, Auenmorphologie, Geschiebeführung, Grundwasser, Natur- und Landschaftsschutz, Hydrobiologie, Landwirtschaft, Hydrogeologie usw.) von einem Expertenteam begleitet.

## 2.5 UMFASSENDE PARTIZIPATIVER ANSATZ

Für eine breite Akzeptanz des Projektes sowie um sicherzustellen, dass das Projekt den Erwartungen der Bevölkerung entspricht, mussten die Bedürfnisse aller Beteiligten ermittelt werden. Dazu war ein partizipativer Ansatz erforderlich. Er bezog die wichtigsten Partner des Rhoneprojekts (Staat, Gemeinden, Verbände, Interessenvertretungen) in die Ausarbeitung des Projekts mit ein. Sie hatten die Gelegenheit in den Schlüsseltappen der Projektierung ihre Kenntnisse einzubringen und ihre Meinungen, Interessen und Standpunkte zu vertreten.

Auf Kantonsebene waren im Wallis folgende externen Partner im Lenkungsausschuss:

- der Verband Walliser Gemeinden,
- der Verband der Walliser Bürgergemeinden,
- die Walliser Industrie- und Handelskammer,
- die Walliser Landwirtschaftskammer,
- die Vereinigung der Walliser Stromproduzenten,
- die Forces Motrices Valaisannes SA ,
- der Walliser Feuerwehrverband ,
- der Zivilschutz Unterwallis / Oberwallis,
- Wallis Tourismus,
- die Internationale Kommission zum Schutz des Genfersees CIPEL,
- die Pro Natura Wallis,
- der WWF Wallis,
- das Universitätsinstitut Kurt Bösch,
- der Kantonalverband der Walliser Jäger (Diana),
- der Kantonalverband der Walliser Sportfischer.

Auf regionaler und lokaler Ebene waren unterschiedlichen Bereiche (Landwirtschaft, Naturschutz, Wirtschaft und Tourismus, Fischerei, usw.) im Rahmen der 5 regionalen Lenkungskommissionen (KOLEK) der Anrainergemeinden der Rhone zwischen Brig und dem Genfersee beteiligt.



Arbeitssitzung der regionalen Lenkungskommission KOLEK Siders: Meinungen und Interessen der Projektpartner treffen aufeinander.

## INFORMATION UND KOMMUNIKATION

Die Öffentlichkeitsarbeit ist ein wichtiger Bestandteil des partizipativen Prozesses. Sie hat zum Ziel, der Bevölkerung die Informationen bezüglich den Herausforderungen und den Grundsätzen des nachhaltigen Hochwasserschutzes zu liefern. Folgende Mittel und Elemente sind Gegenstand der Öffentlichkeitsarbeit der Projektleitung des Rhoneprojekts:

- **rhone.vs:** dieses Informationsmagazin richtet sich an die gesamte Walliser Bevölkerung. Es lässt insbesondere Vertreter der verschiedenen Fachbereiche zu Wort kommen und bietet Antworten auf häufig gestellte Fragen. Die Spezialausgabe vom Juni 2008, welche die Veröffentlichung des GP-R3 begleitet hat, wurde auch im Waadtländer Chablais verteilt.
- Website [www.vs.ch/rhone](http://www.vs.ch/rhone): auf dieser Website hat jeder Zugriff auf die wichtigsten Dokumente, die im Rahmen des Projekts der 3. Rhonekorrektur erstellt werden.
- Website [www.rhone3.ch](http://www.rhone3.ch) und soziale Netzwerke komplettieren die Informationen.
- Ad-hoc-Ausstellungen an öffentlichen Orten oder Informationsständen.
- Vorträge und Pressemitteilungen: sie fanden punktuell in den entscheidenden Projektphasen statt.
- Spezielles Kommunikationsprogramm (Erstellung und Verbreitung von Dokumenten von unterschiedlichem Detaillierungsgrad), welches die Vernehmlassung des generellen Projekt begleitet hat.



Das Informationsmagazin rhone.vs wird in 145 000 Exemplaren herausgegeben und zweimal pro Jahr allen Haushalten zugestellt.

## 2.6 AUSARBEITUNGSETAPPEN DES GENERELLEN PROJEKTS

Das Generelle Projekt der 3. Rhonekorrektur (GP-R3) von 2008 präsentierte einen ersten vollständigen Entwurf des Vorprojekts bezüglich der Sicherung des Flusses im Massstab 1:10 000. Es ist das Ergebnis einer Projekterarbeitung in mehrere Arbeitsetappen.

Zu Beginn der Studie wurden zunächst eine Synthese sowie die Aktualisierung der Grundlagendaten erarbeitet (historische Daten, technische Grundlagen, usw.).

Die Ziele, Kriterien und Indikatoren zur Beurteilung der Projektvarianten wurden in Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren (Lenkungsausschüsse, kantonale Dienststellen, usw.) festgelegt. Von regionalen Lenkungscommissionen (KOLEK) wurde ein Entwicklungskonzept für die Ebene erstellt.

Im Rahmen der Erarbeitung des Vorprojekts wurden unterschiedliche Varianten im Massstab 1:25'000 und auf Abschnitten von rund 20 km Länge ausgearbeitet und analysiert. Dabei wurden unterschiedliche Ansätze im Umgang mit Abflüssen, die den Bemessungsabfluss übersteigen, mit unterschiedlichen technischen Konzepten (Rückhalt, Umleitung, Eintiefung des Flussbettes, Aufweitungen, usw.) kombiniert. Varianten die nicht den technischen oder gesetzlichen Anforderungen genügten wurden fallengelassen, wohingegen die verbleibenden Varianten hinsichtlich vorgängig definierter Kriterien verglichen wurden. Die ausgewählten Varianten wurden im Hinblick auf die Nutzung möglicher sozio-ökonomischer Synergien verbessert. Anschliessend wurde die Bestvarianten mit Hilfe einer Multikriterienanalyse und einem partizipativen Ansatz im Massstab 1:10'000 entwickelt und optimiert. Dies ermöglichte im Anschluss die Ausarbeitung des Entwurfs des Vorprojekts der Bestvariante. Der Umweltverträglichkeitsbericht und das Pflichtenheft, welches die Ausführungsprojekte begleiten, wurden parallel dazu erarbeitet.

## ANPASSUNGEN UND OPTIMIERUNG ZWISCHEN 2008 UND 2012

Im Anschluss an die Veröffentlichung des Projektes (Version 2008) wurde eine Reihe an Projektänderungen vorgenommen (Kapitel 3.12), um die Rückmeldungen zum Projekt und die Entscheide der kantonalen Behörden zu berücksichtigen:

- Reduktion de Bedarfs an landwirtschaftlicher Nutzfläche;
- Beschleunigung der Realisationszeit der 3. Rhonekorrektur;
- Stärkere Berücksichtigung anderer Projekte und Nutzung etwaiger Synergien.

Darüber hinaus zeigten zwei durchgeführte Expertisen aus den Jahren 2008 und 2012, dass die Sohleneintiefung der Rhone, als Alternative zur Verbreiterung des Flusslaufs, keine realisierbare Lösung darstellt und, dass die angeblich schnelleren, kostengünstigeren und platzsparenden Varianten weder die nachhaltige Sicherheit garantieren, noch konform zur Gesetzgebung sind.

## 3 FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

### 3.1 UNTERSUCHUNG ALLER MÖGLICHEN LÖSUNGSFAMILIEN

#### RÜCKHALT, UMLEITUNG ODER KAPAZITÄTSERHÖHUNG?

Der sehr schlechte allgemeine Zustand der Dämme zwingt dazu, sie nahezu überall zu verstärken. Dies genügt jedoch nicht, um die Sicherheit der Rhoneebene zu gewährleisten, da die gegenwärtige Abflusskapazität des Gerinnes ungenügend ist. Von der breiten Palette von möglichen Lösungen zum Schutz der Ebene vor der Rhone mit ihrer fehlenden Abflusskapazität können drei grosse Lösungsfamilien identifiziert werden:

- **Rückhalt, d.h. einen Teil des Hochwasservolumens vorübergehend speichern:** Es können drei Arten von Rückhalt an verschiedenen Orten in Betracht gezogen werden: in den Speicherseen der bestehenden Wasserkraftwerke, in neuen, im Lauf der Nebenflüsse der Rhone zu errichtende Staudämmen und in der Ebene durch Dämme welche Geländekammern begrenzen.
- **Umleitung** eines Teils des Wassers in ein anderes Gerinne ausserhalb des bestehenden Flusses. Dieser andere Abfluss könnte ein zweites Gerinne oder ein unterirdischer Stollen sein.
- **Erhöhung der Abflusskapazität des Flusses selbst.** Dabei können drei Möglichkeiten in Betracht gezogen werden: Erhöhung der Dämme, Absenkung der Sohle und Aufweitung.

Die ersten beiden Lösungsansätze beruhen auf Massnahmen, die ausserhalb der Rhone ergriffen werden. Eine Studie hat abgeklärt, ob sich die Möglichkeit bieten würde, auf einen Ausbau der Rhone zu verzichten. Diese Überlegungen werden in den beiden folgenden Abschnitten behandelt.

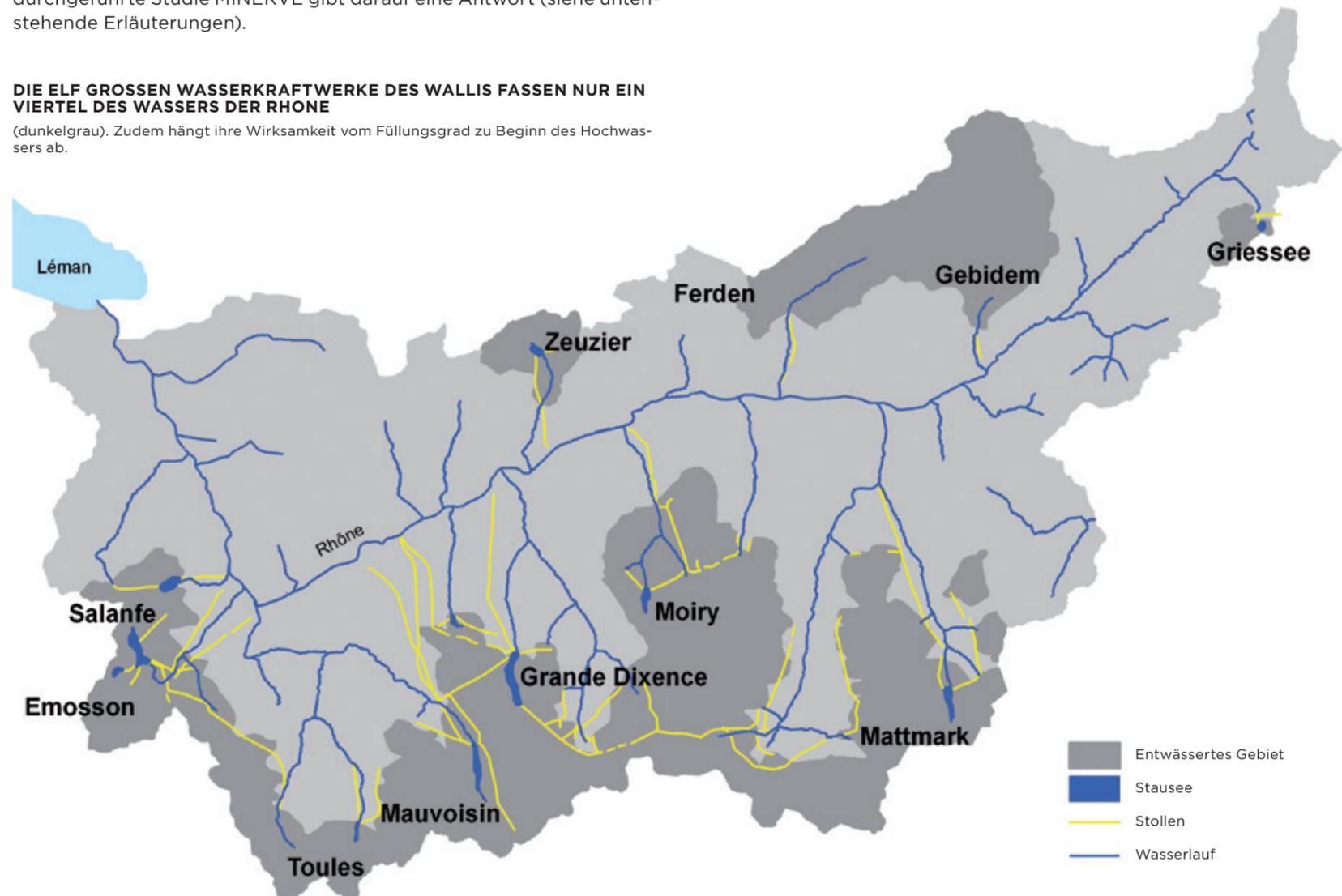
### 3.2 RÜCKHALT: DIE HOCHWASSER VORÜBERGEHEND STAUEEN, UM ÜBERFLUTUNGEN ZU VERHINDERN

#### RÜCKHALT IN DEN BESTEHENDEN SPEICHERSEEN

Die vergangenen Hochwasser haben die Nützlichkeit der Staudämme zum Rückhalt eines Teils der Hochwasser in den Speicherseen gezeigt. Inwiefern können diese Anlagen genutzt werden, um in Zukunft die seltenen oder extremen Hochwasser zu beherrschen? Die an der ETHL durchgeführte Studie MINERVE gibt darauf eine Antwort (siehe untenstehende Erläuterungen).

#### DIE ELF GROSSEN WASSERKRAFTWERKE DES WALLIS FASSEN NUR EIN VIERTEL DES WASSERS DER RHONE

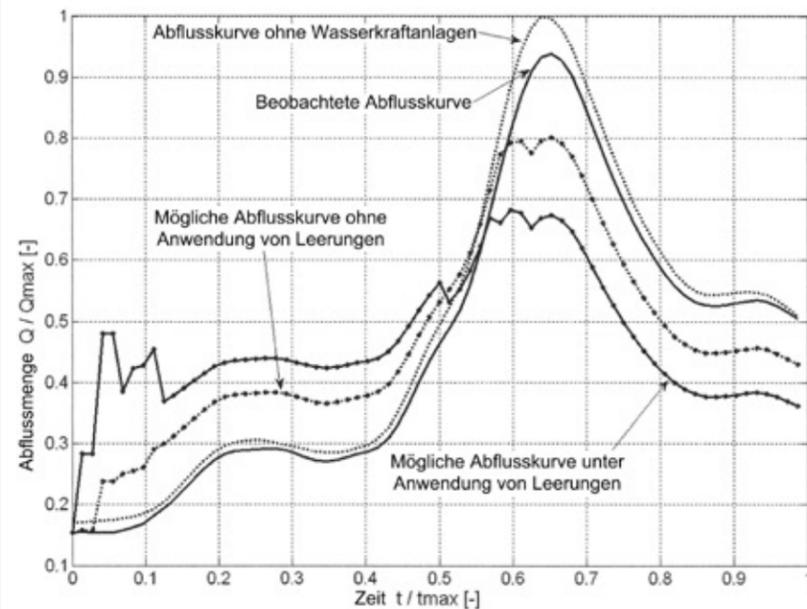
(dunkelgrau). Zudem hängt ihre Wirksamkeit vom Füllungsgrad zu Beginn des Hochwassers ab.



# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

## PROJEKT MINERVE: DIE STAUDÄMME BESSER NUTZEN

Das von der Eidg. Technischen Hochschule Lausanne (ETHL) im Auftrag des Kantons Wallis durchgeführte Projekt MINERVE (Modélisation des Intempéries de Nature Extrême des Rivières Valaisannes et de leurs Effets, Modellierung der Extrem-Unwetter der Walliser Flüsse und ihrer Auswirkungen) hat gezeigt, inwiefern die Wasserkraftwerke zur Reduktion der Hochwassermengen in der Rhone und ihren Zuflüssen beitragen könnten.



*Einfluss der Wasserkraftwerke auf das Hochwasser von 1993 in Lavey und die Auswirkungen, die optimale Vorbeugungsmassnahmen (Turbinierung und vorsorgliche Entleerung) hätten haben können, in Prozent.*

Ein Modell für die Bewirtschaftung der 10 einflussreichsten Wasserkraftwerke des Wallis wurde ausgearbeitet. Die ins Modell gespeisten Daten sind Echtzeitdaten der hydrologischen Messstationen und werden ergänzt durch die Wettervorhersagen von MeteoSchweiz. Im Fall eines vorhersehbaren Hochwassers schlägt dieses Modell Massnahmen (vorbeugende Turbinierung und Entleerung) vor, die von den Wasserkraftwerken zu treffen sind, um die Auswirkung ihrer Anlagen auf die Reduktion der Hochwasser zu maximieren. Das wissenschaftliche Modell wurde vom CREALP aufgegriffen und für eine kontinuierliche Anwendung unter realen Bedingungen übernommen und weiterentwickelt. Letztendlich kann das Modell als Hochwasservorhersage verwendet werden und als Entscheidungshilfe dienen. Es soll auf Dauer als Entscheidungshilfesystem dienen und gegebenenfalls dem Staatsrat die Möglichkeit bieten, die teilweise Entleerung bestimmter Stauseen zu veranlassen.

Diese Option bietet den Vorteil, die vorhandenen Einrichtungen zu nutzen. Eine bedeutende Reduktion der Spitzenabflussmengen eines hundertjährigen Hochwassers in der Grössenordnung von 20 bis 30% könnte unter Vorbehalt eines Zusammentreffens von sehr günstigen Bedingungen eventuell erzielt werden, insbesondere bei sehr genauen Wetterprognosen auf 3 Tage oder grossen verfügbaren Speichervolumen.

Die Vorteile dieses Systems werden jedoch durch die Tatsache begrenzt, dass Staudämme nur die Niederschläge zurückhalten können, die im oberhalb liegenden Einzugsgebiet fallen, was nur etwa ein Viertel des gesamten Einzugsgebietes der Rhone (siehe Karte) ausmacht und in welchem die Niederschläge grösstenteils als Schnee fallen. Überdies ist es im Fall eines Extremhochwassers wesentlich weniger wirksam, da die damit verbundenen Volumen so gross sind, dass die Wirkung des Rückhalts in den Stauseen abnimmt, weil die Speicherseen vor dem Erreichen der Abflussspitze bereits gefüllt sind und somit im wichtigsten Moment nur wenig Wirkung zeigen. Die Tatsache, dass die aussergewöhnlichen Hochwasser oft zwischen August und September auftreten, wenn die Stauseen voll sind, trägt ebenfalls zur Begrenzung ihrer Wirksamkeit und Zuverlässigkeit bei.

Eine gute Bewirtschaftung der Stauseen in kritischen Perioden mit Hilfe von Informatik-Hilfsmitteln, wie die im Projekt MINERVE entwickelten, kann somit die Restrisiken in der Ebene vermindern und die Schäden der seltenen Hochwasser reduzieren, nicht jedoch für sich allein die Sicherheit der Ebene gewährleisten.

Deswegen wurde die Bewirtschaftung im Rahmen einer globalen Strategie des Hochwasserschutzes mit der Rhonekorrektur kombiniert (siehe Kap. 3.5).

**Das Wallis hat eine grosse Zahl von Wasserkraftwerken mit Staumauern, deren Gesamtvolumen eine Milliarde m<sup>3</sup> übersteigt. Können diese bestehenden gewaltigen Reservoirs nicht verwendet werden, um das Wasser der Zuflüsse aufzunehmen und damit zu verhindern, dass die Rhone über die Ufer tritt?**

Die bestehenden Staumauern haben eine Rückhaltewirkung auf die Hochwasser der Rhone. Sie tragen durch die Reduktion der Spitzenabflüsse zur Sicherheit der Ebene bei. Diese genügt jedoch nicht, um bedeutende Ausbauarbeiten im Bereich des Flusses zu vermeiden, weil sich ihre Wirkung auf eine kleine Fläche des Einzugsgebietes der Rhone beschränkt.

## NEUE STAUDÄMME AN DEN NEBENFLÜSSEN

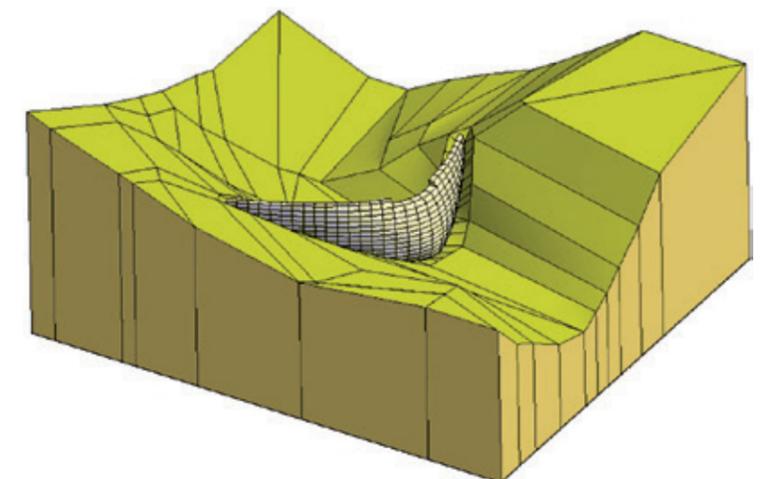
Da die bestehenden Stauseen nur einen Teil der Niederschläge des gesamten Einzugsgebietes zurückhalten können und ihre Wirksamkeit unsicher ist, stellt sich die Frage, warum nicht an den grossen Zuflüssen neue Staudämme bauen, die näher an der Ebene liegen und speziell zum Schutz der Ebene gegen Hochwasser dienen? Verschiedene mögliche Standorte für solche Anlagen wurden untersucht.

## EINE NEUE 60 M HOHE STAUMAUER AN DER DRANSE

Le Brocard an der Dranse vor Martinach ist als einer der möglichen Standorte identifiziert worden, um einen Teil der Hochwasser zurückzuhalten, bevor sie die Rhoneebene erreichen. Die Anlage würde eine 60 m hohe Bogenstaumauer mit einem Nutzvolumen von 6 Millionen m<sup>3</sup> umfassen. Das Staubecken wäre normalerweise leer, damit sein Nutzvolumen bei sehr starken Hochwassern zur Verfügung steht. Der Verkehr auf der Strasse und der Bahnlinie bliebe möglich, die Infrastrukturen würden aber bei einem gefüllten Stausee überflutet.

## DIGITALES MODELL EINER HOCHWASSERSTAUMAUER AN DER DRANSE

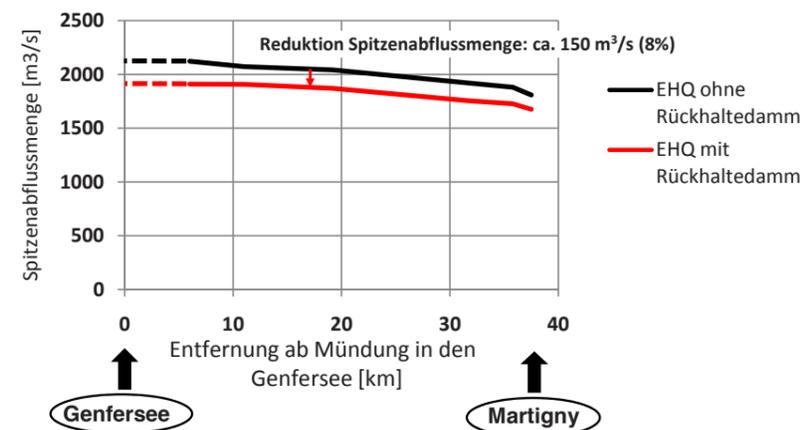
(Diplomarbeit von F. Hachem an der ETHL)



Die Staumauer würde mit Öffnungen für die Kantonsstrasse zum Grosse St. Bernhard und die Bahnlinie versehen, und mit Toren, um sie bei einem Hochwasser zu verschliessen.

# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

Es erweist sich jedoch als sehr schwierig, in den grossen Alpentälern günstige Standorte für den Bau solcher Talsperren zu finden. Einer der möglichen Standorte ist Le Brocard an der Dranse (siehe vorangehender Kasten). Andere Anlagen derselben Art könnten auch direkt an der Rhone im Goms oder an der Vispa errichtet werden. Der Raumbedarf für diese Projekte wäre jedoch sehr gross, die Wechselwirkungen mit den bestehenden Infrastrukturen komplex und die Auswirkungen auf die Umwelt und Landschaft erheblich. Die Kosten wären hoch (in der Grössenordnung von 100 Millionen Franken im Fall der Dranse), und ihre Wirksamkeit würde begrenzt bleiben, da eine Anlage von der Art wie für die Dranse die Spitzenabflussmenge der Rhone grössenordnungsmässig nur um 8% reduzieren würde, siehe untenstehende Grafik.



Eine Staumauer an der Dranse würde die Spitzenabflussmenge eines Extremhochwassers nur um 8 Prozent reduzieren.

Der grösste Nachteil ist jedoch, dass die Zuverlässigkeit solcher Bauwerke wegen der gewaltigen Geschiebeführung sowie durch Erosion und Erdbeben im Bereich der Nebenflüsse im Fall eines Extremhochwassers der Rhone schwer zu garantieren ist. Der Stausee könnte sehr rasch durch Geschiebe verstopft und teilweise gefüllt werden und damit sein Rückhaltevermögen vermindern. Solche Ereignisse würden verhindern, dass sich das Staubecken wie vorgesehen füllt.

Folglich ist der Rückhalt an den Nebenflüssen keine technisch zuverlässige Lösung. Die Kosten und Auswirkungen sind angesichts der sehr begrenzten Wirksamkeit zu hoch.

## AKTIVER RÜCKHALT IN DER EBENE

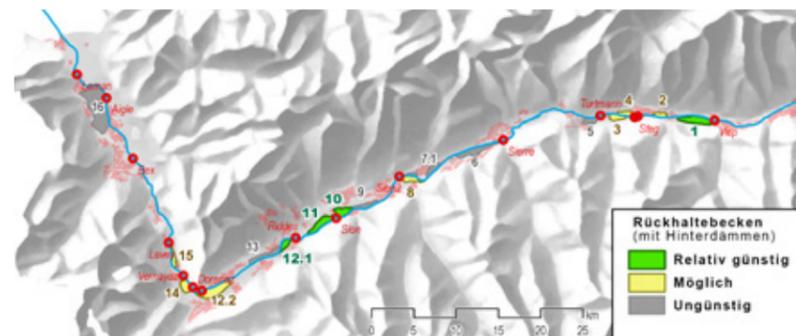
Durch die Schaffung von grossen Wasserrückhaltegebieten in der Ebene in der Form von Rückhaltekompartimenten, umrandet von 4 bis 6 Meter hohen Dämmen, könnten theoretisch die Extremabflussmengen sowie die für den Ausbau flussabwärts der Rhone notwendigen Investitionskosten reduziert werden.

Das Studium der möglichen Rückhaltekompartimenten (siehe Kasten) hat gezeigt, dass die obere Grenze aktiver Retentionsmassnahmen einer Kapazität in der Grössenordnung von 20 Millionen m<sup>3</sup> entspricht. Darüber hinaus werden die mobilisierten Volumen und Flächen bei einer zunehmend begrenzten Wirksamkeit sehr gross. Die extremen Abflussmengen können somit um ungefähr 100 m<sup>3</sup>/s reduziert werden, oder sogar um 200 m<sup>3</sup>/s in bestimmten Abschnitten, was jedoch zu Überflutungen grosser Flächen in der Rhoneebene führen würde. Diese Verminderung der extremen Abflussmengen genügt jedoch nicht, um sich den Ausbau im Unterlauf der Rhone ersparen zu können.

## RÜCKHALTEMÖGLICHKEITEN IN DER EBENE

Es wurden 16 Bereiche untersucht, die in der Ebene als Rückhaltegebiete in Frage kommen, um die Abflussmengen der Rhone zu reduzieren. Um wirksam zu sein, müssten die Rückhaltekompartimenten die folgenden Kriterien erfüllen:

- Nutzvolumen von mindestens 1 Million m<sup>3</sup>,
- Sekundärdämme von mässiger Höhe,
- Relativ kleine Schäden im Fall einer Füllung,
- Rückführung des überlaufenden Wassers in die Rhone ohne wesentliche technische Schwierigkeiten.



Untersuchte Rückhaltegebiete («Rückhaltekompartimenten») in der Rhoneebene.

Die besten Standorte, die innerhalb von vernünftigen Kostengrenzen liegen, wären die Rückhaltekompartiment bei Visp und die Kompartiment Nr. 10 flussaufwärts von Sitten. Das damit erzielte Speichervolumen würde dabei 20 Millionen m<sup>3</sup> betragen und würde die folgenden Reduktionen der Abflussmenge des Extremhochwassers ermöglichen: 100 m<sup>3</sup>/s zwischen Visp und Sitten (d.h. 7%) und 200 m<sup>3</sup>/s zwischen Sitten und Martinach (d.h. 12%). Flussabwärts ist die Wirkung weniger gross; wenn die Niederschläge zum Beispiel im Gebiet des Grossen Sankt Bernhard stattfinden, beträgt die Reduktion dann nur 100 m<sup>3</sup>/s (d.h. ungefähr 5%).

## KOMBINIERTE RÜCKHALTELÖSUNGEN

Der Rückhalt in den bestehenden Stauseen, mit neuen Staumauern von geringer Höhe oder in der Ebene ist entweder wenig wirksam oder wenig zuverlässig.

Die EPFL hat eine Studie mit dem Ziel durchgeführt, zu untersuchen, inwiefern eine Kombination dieser Lösungen eine Alternative zur Redimensionierung des Flusses darstellen könnte. Die wichtigsten Schlussfolgerungen dieser Studie sind:

Unabhängig vom betrachteten Rückhalteszenario kann der Abfluss eines Hochwassers im heutigen Gerinne der Rhone (Kapazität kleiner oder gleich  $HQ_{100min}$ ) nicht ohne Überschwemmungen abgeführt werden. Die Rückhaltebecken an den Seitenflüssen, deren Machbarkeit noch nachgewiesen werden müsste, ermöglichen eine lokale Abflussreduktion zwischen Visp und Branson. Die bestehenden Wasserkraftanlagen garantieren jedoch eine minimale Abflussreduktion in der Grössenordnung von 12% zwischen Visp und Branson, das sind rund 200 m<sup>3</sup>/s bei einem EHQ.

**Kann man zusätzlich zu den bestehenden Stauseen an den Nebenflüssen neue Staudämme und in der Ebene Rückhaltekompartimenten bauen, um die Hochwasser der Rhone stark zu reduzieren und eine Redimensionierung des Flusses zu vermeiden?**

Nein. Theoretisch könnten mehrere Staudämme an den wichtigsten Nebenflüssen und grosse Rückhaltekompartimenten in der gesamten Walliser Landwirtschaftsebene mit 4 bis 6 Meter hohen Dämmen erstellt werden. Praktisch ist jedoch die Wirksamkeit dieser Bauwerke nicht immer gewährleistet und die Raumentwicklung der Rhoneebene würde wegen der Einschränkungen durch die Platzreservierung für die Hochwasser-Rückhaltekompartimenten und ihre Dämme massiv beeinträchtigt.

### 3.3 UMLEITEN DER HOCHWASSER, UM EINEN WEITEREN AUSBAU DES FLUSSES ZU VERMEIDEN

#### UNTERIRDISCHE UMLEITUNG

Wenn die Kapazität der Rhone ungenügend ist, kann man die Möglichkeit untersuchen, das überschüssige Wasser über einen unterirdischen Stollen umzuleiten. Eine solche Lösung würde auf den ersten Blick eine Begrenzung des für die Sicherung der Rhoneebene zusätzlich notwendigen Raumes ermöglichen, während für den Stollen andere Nutzungen gefunden werden könnten (Leitungskanal für Trinkwasser und Energie, Verstärkung des Damms der Rhone, Begrenzung der durch die Kraftwerke verursachten Wasserspiegelschwankungen der Rhone). Die erforderlichen Dimensionen (siehe nachstehende Abbildung), sowie die Kosten wären jedoch sehr hoch. Zudem ist die technische Machbarkeit und die Zuverlässigkeit wegen der Schwierigkeit, das Geschiebe in Griff zu bekommen, sehr problematisch, da der Abfluss des Hochwassers unterirdisch erfolgt, ohne dass man die Probleme voraussehen und entsprechend handeln kann.

Zudem wären bestimmte bauliche Gesichtspunkte wie die Querung der Ortschaften sowie die Kreuzung der Zuflüsse sehr komplex. Diese Lösung stellt aber vor allem ein sehr grosses Problem dar: Wenn die Bemessungsabflussmenge überschritten wird, ist keine Lösung vorgesehen, um die Überlastfälle zu bewältigen. Die Katastrophe kann irgendwo unerwartet auftreten. Somit handelt es sich nicht um eine brauchbare Lösung.

#### DER BAU EINES UNTERIRDISCHEN KANALS ZUR ABLEITUNG DER RHONE-HOCHWASSER IST AUFGRUND DER FEHLENDEN ZUVERLÄSSIGKEIT UNGEEIGNET.

Seine Abmessungen böten zudem Schwierigkeiten, ein geeignetes Trasse zu finden.



#### Kann man das überschüssige Wasser, das die Rhone nicht ableiten kann, nicht in ein neues, von der Rhone getrenntes Gerinne oder in einen unterirdischen Stollen umleiten?

Nein, dieser Überschuss beträgt zwischen Visp und dem Genfersee in verschiedenen strategischen Abschnitten wie bspw. den Querungen von Ortschaften im Mittel 700 m<sup>3</sup>/s. Dies entspricht in etwa dem, was die Rhone heute aufnehmen kann. Durch Sitten zum Beispiel würde es theoretisch einen Betonkanal mit einem Querschnitt von 30 x 4 Metern brauchen, um die notwendigen 650 m<sup>3</sup>/s aufzunehmen, was über eine grössere Länge dem Dreifachen einer Autobahngalerie entspricht. Die Funktionssicherheit einer solchen Infrastruktur ist im Hochwasserfall nicht gewährleistet, was sie für die Sicherung der Rhoneebene ungeeignet macht. Überdies sind die Kanäle nicht in der Lage, solche Abflussmengen zu bewältigen. Die grössten davon können nur 10% dieses Abflusses aufnehmen.

#### ZWEITES ABFLUSSGERINNE

Der Bau eines zweiten Abflussgerinnes ist eine Option, die im Synthesebericht vom Juni 2000 [001] vorgestellt worden ist (siehe nachstehende Abbildung). Diese Lösung ist flexibel und kann sich in Bezug auf die Grösse und den Verlauf an die Bedürfnisse und örtlichen Vorgaben anpassen. Sie bietet zugleich die Möglichkeit, einen Kanal für die Ableitung der Extremhochwasser zwischen der Rhone und dem neuen Gerinne zu erstellen. Diese Lösung hat Vorteile in Bezug auf die Ökologie, da sie die Schaffung von Naturräumen und eines ökologischen Verbindungskorridors ermöglicht.

#### EIN ZWEITES GERINNES:

ein zu grosser Landbedarf (Quelle: Synthesebericht 2000 [001]).



Der Raumbedarf und die Kosten sind jedoch höher als für eine Aufweitung der Rhone, da diese Lösung im Allgemeinen den Bau von zwei neuen Dämmen auf beiden Seiten des neuen Gerinnes bedingt. Zudem wäre aufgrund ihres schlechten geotechnischen Zustandes nach wie vor eine Sanierung der Dämme der Rhone notwendig.

Es handelt sich somit um eine machbare, jedoch in Bezug auf die Kosten und die Bodennutzung nicht rationelle Lösung. Diese kann für sehr spezielle Fälle vorbehalten werden, wo starke Einschränkungen keinen Eingriff in die Rhone gestatten und ein alternativer Korridor für die Ableitung eines Teils des Hochwassers bezeichnet werden kann.

#### UMLEITUNG ZUR ELEKTRISCHEN WASSERKRAFTNUTZUNG

Von der Forces Motrices Valaisannes (FMV, ehemals Walliser Elektrizitätsgesellschaft WEG) ist in der Form eines Stollens zwischen Saillon und Lavey für die Stromerzeugung ein Sonderfall der Umleitung untersucht worden. Ein 4 km langer Stollen mit einem Durchmesser von 7 bis 10 Metern würde einen Teil des Wassers der Rhone dem auszubauenden Kraftwerk Lavey zuführen. Dieser Stollen würde die Möglichkeit bieten, im Hochwasserfall ungefähr 300 bis 350 m<sup>3</sup>/s umzuleiten und somit das Ausmass der Arbeiten für die 3. Rhonekorrektur zwischen Riddes und St-Maurice zu reduzieren. Dieses Projekt hat sich jedoch angesichts der Kosten für den Ausbruch des Stollens und da ein Teil des nutzbaren Gefälles bereits vom bestehenden Wasserkraftwerk Lavey genutzt wird, als wirtschaftlich nicht interessant erwiesen. Zudem würde es Fragen hinsichtlich der Zuverlässigkeit im Fall eines aussergewöhnlichen Hochwassers stellen, insbesondere in Bezug auf die Sedimentablagerung und die Verstopfung der Einlaufrechen der Wasserfassung. Wie die anderen Umleitungslösungen würde es auch diese Lösung nicht ermöglichen, auf die geotechnische Sanierung der Dämme der Rhone zu verzichten. Zudem wäre ihre ökologische Bilanz ungünstig.

### 3.4 FAZIT DER LÖSUNGEN FÜR DEN RÜCKHALT UND DAS UMLEITEN DER HOCHWASSER

Die Lösungen mittels Umleitung bilden wegen ihrer fehlenden technischen Machbarkeit, ihrer mangelnden Zuverlässigkeit, ihres übermässigen Platzbedarfs und ihrer zu hohen Kosten keine mögliche Alternative für die Erhöhung der Kapazität der Rhone.

Auch wenn die Möglichkeiten eines Hochwasserrückhalts voll ausgeschöpft und mit neuen Stauanlagen ergänzt würden, könnte damit der Schutz der Rhoneebene nicht sichergestellt werden. Es handelt sich dabei jedoch um interessante Ergänzungsmassnahmen zur angemessenen Restrisikobewirtschaftung.

### 3.5 DIE RICHTIGE LÖSUNG: EINE HOCHWASSER-BEWIRTSCHAFTUNG AUF DREI EBENEN

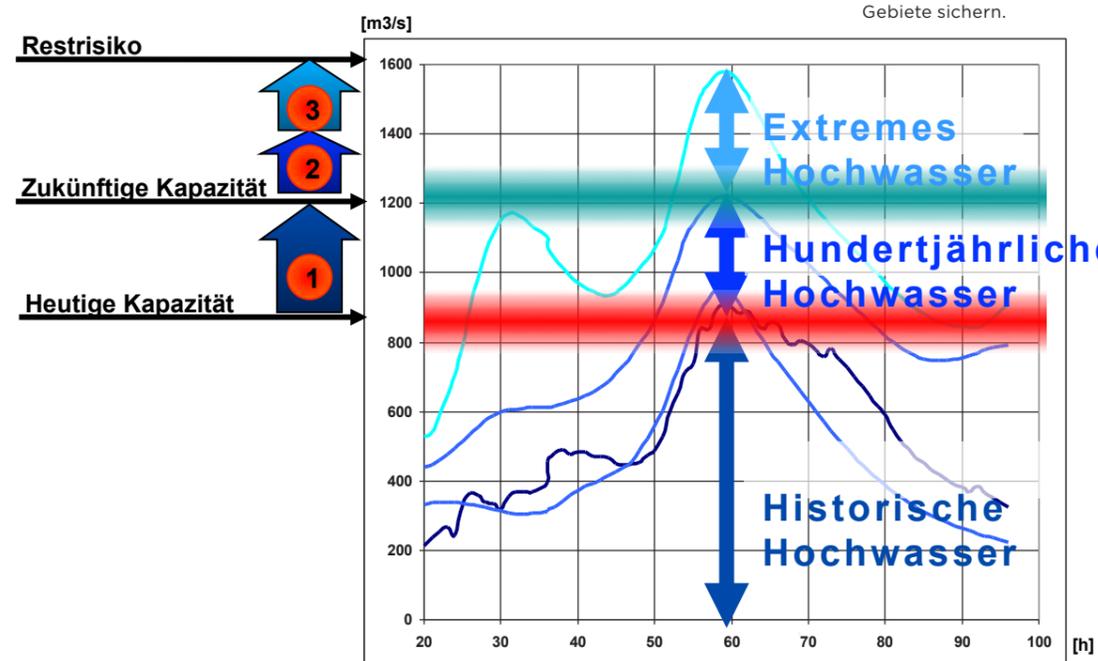
Der Rückhalt der Hochwasser in den Stauanlagen kann alleine den Hochwasserschutz in der Talebene nicht gewährleisten. Er muss mit einem Ausbau des Flusses einhergehen.

Die 3. Rhonekorrektur zielt auf eine umfassende Risikobewirtschaftung ab. Dies bedeutet, dass man nicht nur die Bemessungsabflussmenge des Flusses in Betracht zieht, sondern auch untersucht, was bei noch grösseren Abflussmengen passiert. Damit können raumplanerische Massnahmen, der Unterhalt und die Notfallplanung getroffen werden, um die Schäden im Ereignisfall zu begrenzen. Für so umfangreiches System wie die Rhone oberhalb des Genfersees verlangt dies eine Kombination von verschiedenen Schutzmassnahmen (nachfolgende Abbildung).

In erster Linie muss allein die Dimensionierung der Rhone über ihre gesamte Länge den gefahrlosen Abfluss der hundertjährigen Hochwasser ermöglichen (Eintretenswahrscheinlichkeit ein Mal alle 100 Jahre). Anschliessend können mit Hilfe des Hochwasservorhersage- und -Bewirtschaftungssystems MINERVE (Unterkapitel 3.2) im Fall eines grösseren Hochwassers Rückhaltmassnahmen in den Stauseen vorgeschlagen werden, welche die Spitzenabflussmengen reduzieren. Schliesslich ist, wenn diese beiden Systeme nicht genügen sollten, die Aktivierung des «Restrisikobewirtschaftungskorridors» vorgesehen. Dabei tritt das überschüssige Wasser an vorgegebenen Stellen über die Ufer, wobei es sich um erosionsfeste, überströmbare Dämme fern von dicht überbauten oder bewohnten Gebieten handelt. Die überfliessenden Volumen werden in Bereiche geleitet, in denen die Schäden weniger gross sind, bevor sie wieder in das Flussbett zurück fliessen.

#### NACHFOLGENDE ABBILDUNGEN ERLÄUTERN DIE BEWIRTSCHAFTUNG EINES EXTREMHOCHWASSERS AUF DREI EBENEN:

1. Ein Neuausbau des Flusses ermöglicht überall den Abfluss der hundertjährigen Hochwasser, indem die heutige Abflusskapazität (im vorliegenden Beispiel) von rund 900 m<sup>3</sup>/s auf 1200 m<sup>3</sup>/s erhöht wird.
2. Der im Rahmen von MINERVE optimierte Hochwasserrückhalt in den Stauseen ermöglicht die Aufnahme grösserer Hochwasser ohne Überflutungen in der Ebene.
3. Wenn die Rückhaltewirkung der Stauseen überschritten wird, können in der Ebene Überschwemmungen auftreten, jedoch ohne unerwartete Dammbürche (dank überströmbaren Dämmen, welche dem überströmenden Wasser standhalten). Die Überflutungen werden durch Sekundärdämme begrenzt, welche die am dichtesten bebauten Gebiete sichern.



# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

## 3.6 DIE VERSCHIEDENEN DENKBAREN LÖSUNGEN ZUR STEIGERUNG DER AFLUSSKAPAZITÄT DES FLUSSES: ERHÖHEN, ABSENKEN ODER AUFWEITEN

Die vorhergehenden Abschnitte haben die Notwendigkeit gezeigt, den Fluss so zu dimensionieren, dass Hochwasser die die heutige Kapazität übersteigen sicher und ohne Überflutungen abgeleitet werden können. Es geht in der Regel darum, die Ableitung einer Abflussmenge zu ermöglichen, die 1,5 Mal grösser ist als heute, was zum Beispiel in der Region Martinach einer Erhöhung um 400 m<sup>3</sup>/s entspricht. Dieser Ausbau kann theoretisch in der Höhe, Tiefe oder Breite erfolgen. Somit wurden diese drei Lösungen untersucht und miteinander verglichen.

### ERHÖHUNG DER DÄMME

Die Verstärkung und Erhöhung der Dämme der Rhone waren die Lösungen, die anlässlich der früheren Rhonekorrekturen getroffen worden sind. Das Ziel dieser engen und hohen Dämme bestand vor allem darin, die Geschiebetransportkapazität des Flusses zu erhöhen. Die Auswirkungen von Abflüssen über der Abflusskapazität des Gerinnes wurden damals nicht berücksichtigt.

Heute würde eine Erhöhung der Dämme um 1.5 Meter eine Steigerung der Kapazität um 400 m<sup>3</sup>/s gestatten. Paradoxerweise wäre dies vom Standpunkt der Gesamtsicherheit sehr ungünstig, da der Wasserstand des Flusses bei Hochwasser – als natürliches Sammelgerinne für alle

Gewässer des Kantons – noch höher wäre als heute, mit folgenden Auswirkungen:

- Alle Dämme der Kanäle müssten ebenfalls erhöht werden.
- Alle Dämme der Zuflüsse an den Einmündungen müssten erhöht werden.
- Jedes Überlaufen oder jeder Bruch eines Dammes würde das Wasser noch schneller in die Ebene ergiessen lassen, und dies mit grösserer Energie und in grösserer Menge.
- Mit den heutigen, alternden und bruchgefährdeten Dämmen würde die Gefahr eines Versagens der Dämme noch zusätzlich erhöht.
- Diese Erhöhungslösung bietet zudem keinen Spielraum, um es beispielsweise den kommenden Generationen zu ermöglichen, die Abflusskapazität des Flusses zu steigern, um auf Klimaänderungen zu reagieren oder neue Investitionen in der Rhoneebene noch besser zu schützen.

Die Erfahrung zeigt, dass mit systematischen Dammerhöhungen die Probleme der Hochwasserbewirtschaftung nicht zufrieden stellend gelöst werden können. Dort wo solche Lösungen systematisch umgesetzt wurden hat sich gezeigt, dass sie zu zusätzlichen Problemen führt und katastrophale Schäden nach sich zieht. Sie ist nicht mit der Hochwasserschutzstrategie vereinbar, welche in den eidgenössischen Gesetzen und Richtlinien festgelegt ist. Zudem können die vom Bundesgesetz über den Wasserbau verlangten ökologischen Ziele nicht erreicht werden. Diese Option ist nur ausnahmsweise für sehr kurze Abschnitte zulässig, wenn infolge von starken Sachzwängen keine andere Massnahme die Gewährleistung der verlangten Abflusskapazitäten ermöglicht.

### Warum nicht einfach die Dämme erhöhen, wie es bereits bei der 2. Rhonekorrektur gemacht worden ist?

Die gegenwärtigen Dämme sind bereits 4 bis 5 Meter hoch und sind damit für die Ebene bedrohlich. Bei einem Bruch oder bei Überlaufen verunmöglichen sie ein Zurückfliessen des Wassers in die Rhone. Die Dämme noch weiter zu erhöhen, zum Beispiel auf 6 Meter oder mehr, würde diese Probleme verstärken und sie auf die Zuflüsse verlagern.

### ABSENKUNG DER SOHLE

Wie die Erhöhung der Dämme, belässt die Option der Absenkung der Sohle den Wasserlauf innerhalb eines beschränkten Raumes. Im Gegensatz zur Erhöhung ermöglicht die Sohlenabsenkung jedoch eine Absenkung der Hochwasserpegel im Vergleich zum gegenwärtigen Zustand, was für die Sicherheit sehr interessant ist. Eine Absenkung der Sohle um 2 bis 3 Meter würde eine Erhöhung der Abflussmenge um 50% gestatten, das entspricht bei Martinach etwa 400 m<sup>3</sup>/s.

Diese Massnahme kann sich jedoch nicht auf das Ausbaggern der Sohle beschränken, da sie auch eine Verlängerung und Verstärkung der Uferschutzeinrichtungen (Buhnen, Blockwürfe) auf beiden Seiten des Flusses erfordert.

Ferner muss in Erinnerung gerufen werden, dass die Kiesausbeutung in den vergangenen 50 Jahren bereits zu einer bedeutenden mittleren Absenkung des Rhonebetts um 1 bis 2 m geführt hat (Unterkapitel 1.3), weshalb die Sohle heute sehr tief ist, was die Stabilität bestimmter Dammschnitte gefährdet.

**ERHÖHUNG DER DÄMME** (gegenwärtiger Zustand schwarz, neue Massnahmen rot):  
eine Lösung, die das Gefahrenpotenzial erhöht.



**ABSENKUNG DER SOHLE** (gegenwärtiger Zustand schwarz, neue Massnahmen rot):  
eine interessante Lösung, jedoch häufig schwer umzusetzen, wegen des Einflusses auf den Grundwasserspiegel.



# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

Die Anpassungsfähigkeit und die Robustheit dieser Lösung sind deshalb beschränkt. Für sehr grosse Abflussmengen ist das Verhalten eines abgesenkten Abschnitts weniger günstig als jenes eines aufgeweiteten Abschnitts. Für dieselbe Zunahme der Abflussmenge steigt der Wasserpegel schneller.

Eine Sohlenabsenkung kann starke und schwer zu beherrschende Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel haben, der oft mit der Rhone in Verbindung steht. Das birgt das allgemeine Risiko von Gebäudesetzungen, die auf feinem Baugrund errichtet wurden. Auch könnten für Anlagen kein Wasser mehr gefördert werden, die heute Grundwasser für Landwirtschafts- oder Verbrauchszwecke entnehmen.

Deshalb sind die Auswirkungen von Absenkungen auf den Grundwasserspiegel untersucht worden mit folgenden Schlussfolgerungen:

- Es ergab sich, dass eine systematische Sohlenabsenkung um 2 bis 2,5 m von Brig bis zum Genfersee als Alternative zur Aufweitung wegen der zu grossen Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel nicht möglich ist.
- Die Auswirkungen einer Sohlenabsenkung auf das Grundwasser sind vor allem in Abschnitten mit Feinmaterial von Bedeutung, während sie im Bereich der Schuttkegel aus kiesigem, wenig setzungsanfälligem Material weniger bedeutend sind.

Diese Option der systematischen Sohlenabsenkung würde auch die Erfüllung der gesetzlichen ökologischen Anforderungen zwischen den Dämmen nicht ermöglichen und müsste von externen Kompensationen begleitet werden, deren Flächen gleich oder grösser wären als diejenigen, die für eine Aufweitung erforderlich sind.

Diese Option bleibt jedoch interessant, wenn starken seitliche Zwangspunkte im Bereich der Querung von Ortschaften vorhanden sind und wenn die Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel beherrscht werden können, wie zum Beispiel im Fall der Querung von Schwemmkegeln aus grobem Material. Dabei müssen mit den Absenkungen aber Massnahmen zur Herstellung des ökologischen Gleichgewichts ausserhalb des Flussbettes verbunden werden.

## AUFWEITUNG DES FLUSSBETTES

(gegenwärtiger Zustand schwarz, neue Massnahmen rot):

Eine robuste Lösung, die eine Herabsetzung der Wasserstände bei Hochwasser ermöglicht.

## AUFWEITUNG

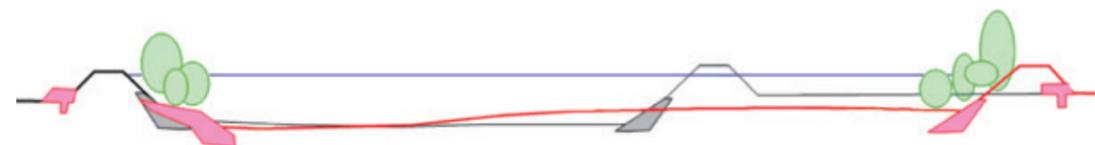
Die Aufweitung besteht im Wesentlichen in einer seitlichen Vergrösserung des Flussbettes der Rhone mit grundsätzlich nur einer einseitigen Dammverlegung. Die notwendige Kapazität wird somit durch eine Vergrösserung der Gerinnebreite erreicht. Diese Lösung bietet Vorteile in Bezug auf die Sicherheit und den Betrieb:

- Sie gestattet eine bedeutende Herabsetzung des Wasserpegels im Hochwasserfall. Dadurch wird die auf der Ebene lastende Bedrohung bei einem Überlaufen oder Bruch eines Dammes reduziert, da die Überschwemmungsgeschwindigkeiten sowie das Ausmass und die Tiefen der Überschwemmung niedriger sind und die Hochwasser der Zuflüsse leichter bewirtschaftet werden können.
- Der Wasserpegel im Flussbett selber steigt ebenfalls weniger schnell, was die Notfallinterventionen erleichtert.
- Es handelt sich um eine robustere und im Bedarfsfall anpassungsfähigere Lösung.
- Die Mengen der von der Rhone und ihren Zuflüssen zugeführten Sedimente lassen sich leichter bewirtschaften. Ablagerungen oder Erosionen erfolgen über eine grössere Breite.
- Der Uferunterhalt ist geringeren Zwängen unterworfen.

Diese Überlegungen bewirken, dass auf schweizerischer und internationaler Ebene eine breite Übereinstimmung der Spezialisten auf dem Gebiet des Wasserbaus zugunsten dieser Lösung besteht. Überdies bietet sie die Möglichkeit, die vom Bundesgesetz über den Wasserbau verlangten ökologischen Ziele durch Integration der naturbezogenen Aspekte innerhalb des vom Gesichtspunkt der Sicherheit notwendigen Raumes zu erreichen.

## Warum nicht die Sohle absenken, ausbaggern?

Um die fraglichen Hochwasser abzuleiten, müsste die Sohle um mehrere Meter abgesenkt werden. Dies ist heute oft nicht mehr möglich, da der Grundwasserspiegel stark verändert würde und deshalb mit bedeutenden Setzungen des Bodens und damit einer erhöhten Rissgefahr an den Gebäuden zu rechnen wäre. Diese Massnahme bleibt hingegen für bestimmte geeignete Abschnitte interessant, wenn die Auswirkungen auf das Grundwasser dies ermöglichen.



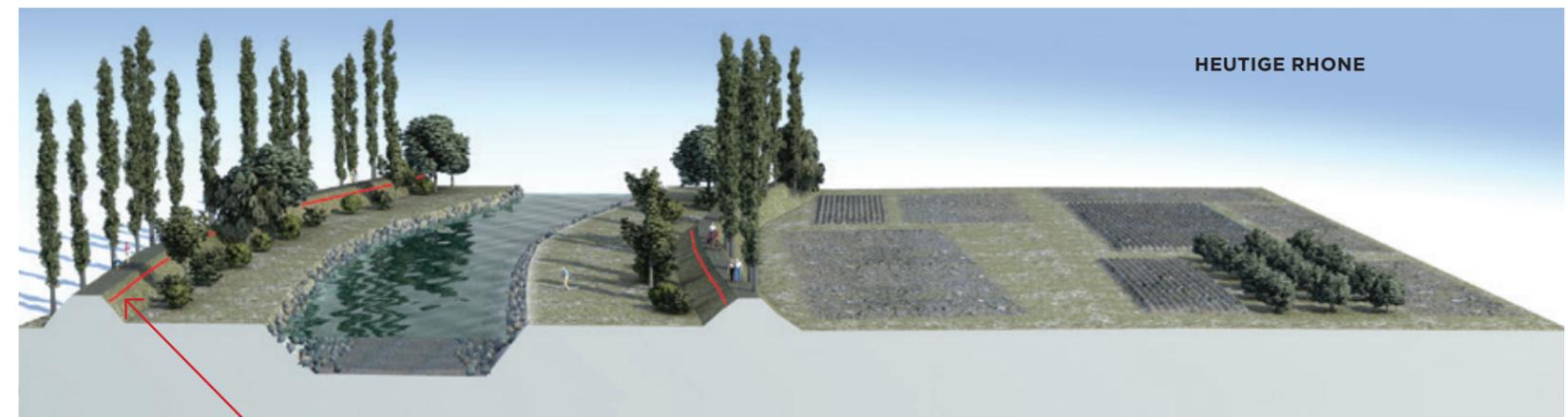
### 3.7 AUFWEITUNGEN: DIE BESTE LÖSUNG FÜR DIE SICHERHEIT DER EBENE

Eine Erhöhung der Rhonedämme zieht die Erhöhung der Dämme entlang der Kanäle und Seitenbäche auf mehreren Kilometern nach sich. Dies ist angesichts des Überbauungsgrades und der Bodennutzung meist nicht möglich, wie das Beispiel des Vissigen-Kanals in Sitten zeigt.

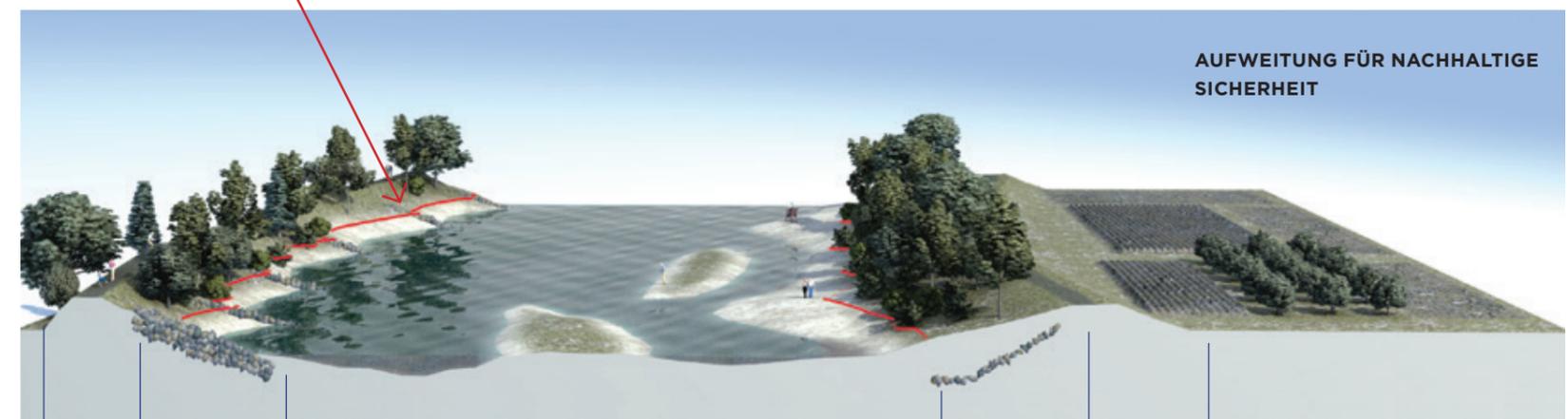
Eine Sohlenabsenkung ist nur in spezifischen Fällen mit dem Grundwasser vereinbar. Aufweitungen ermöglichen einen sicheren Abfluss grosser Hochwasser ohne Erhöhung der Wasserspiegel, was die baulichen Massnahmen an den Seitenbächen vereinfacht und eine nachhaltige Sicherheit der Ebene ermöglicht. Damit erfüllt dieser Typenquerschnitt die Sicherheitsvorgaben und die verschiedenen Gesetze und Richtlinien bezüglich Hochwasserschutz am besten.

Aufweitungen erfordern zusätzliche Flächen, ermöglichen dank ihrer Multifunktionalität jedoch die gleichzeitige Nutzung des sicherheitsrelevanten Raums für die Natur sowie die Freizeit- und Erholungsaktivitäten.

DIE AUFWEITUNG: EIN FÜR DIE SICHERHEIT NOTWENDIGER RAUM, WELCHER GLEICHZEITIG DER NATUR UND DEN SOZIO-ÖKONOMISCHEN ASPEKTEN DIENLICH



ROTE LINIE: WASSERSPIEGEL WÄHREND DES HOCHWASSERS



### 3.8 UM WIE VIEL IST AUFZUWEITEN?

Um wie viel muss die Rhone aufgeweitet werden, um die Ziele des Rhoneprojekts zu erreichen, und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der dazu notwendige Raum auf das absolute Minimum zu beschränken ist, um die Landwirtschaftsflächen zu erhalten?

#### MINIMALE AUFWEITUNG, UM DIE SICHERHEITZIELE ZU ERREICHEN

Flüsse haben eine natürliche Breite des Hauptgerinnes, die auch Regimebreite genannt wird, in deren Bereich die häufigen Hochwasser, die im Mittel alle 2 bis 5 Jahre auftreten, keine wesentliche Vegetation zulassen. Die Hochwasser reinigen diesen Bereich in regelmässigen Abständen und die Kiesbänke, die sich dort bilden, werden regelmässig verlagert. Wenn die Eindämmung eines Flusses seine Breite unter die Regimebreite reduziert, müssen beide Ufer massiv gegen Erosion geschützt werden, d.h. gegen den Angriff des Wassers, das versucht, die Regimebreite des Flusses wiederherzustellen. Diese Regimebreite ist die minimale Breite, die einem Wasserlauf vom hydraulischen Standpunkt und in Bezug auf die Stabilität des Profils eingeräumt werden muss. Sie ermöglicht minimale Wasserstände und somit relativ geringe Dammhöhen. Für die Rhone liegt die Regimebreite in Brig in der Grössenordnung von 60 m und unterhalb von Sitten zwischen 80 und 90 m. Dazu muss im Minimum der für den Uferschutz und die Dämme notwendige Raum hinzugezählt werden. Der Uferschutz kann mit Hilfe von Bühnen senkrecht zum Hauptgerinne erfolgen, einer verhältnismässig kostengünstigen, bewährten Lösung, die überall in der Schweiz und auf der ganzen Welt mit sehr guten Resultaten angewendet wird. Die Breite der Dämme hängt von ihrer Höhe, der Breite der Dammkrone und der Böschungsneigung ab. Für diese Parameter liegen, auf der Grundlage von Erfahrung, abhängig vom Materialtyp Standardwerte vor, um die Anforderungen in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit der Dämme gegen den Wasserdruck sowie auf den Unterhalt der Dämme und den Fussgänger- und Veloverkehr zu erfüllen. Die Summierung der für diese, der Sicherheit dienenden, technischen Einrichtungen

notwendigen Breiten ergibt eine Gesamtbreite der Rhone zwischen den beiden äusseren Dammfüssen, die rund dem 1,5 bis 1,6-fachen der gegenwärtigen Breite entspricht.

Bei einer minimalen Aufweitung der Rhone auf eine Breite, die der Regimebreite entspricht, genügt im Allgemeinen die gegenwärtige Höhe der Dämme, um das hundertjährige Hochwasser zu bewältigen, und sie könnte an bestimmten Stellen sogar reduziert werden. Diese Lösung kann mit einer Sohlenabsenkung verbunden werden.

Was die ökologischen Ziele betrifft, ermöglicht die Regimebreite gute Bedingungen für die aquatischen Lebensräume, wenn auch angesichts der Schwall und Sunkproblematik nicht optimal. An den Ufern ermöglicht sie nur einen reduzierten Gehölzstreifen.

#### Welches ist die minimale Breite einer Aufweitung, um die Sicherheitsziele zu erreichen?

Die minimale Flussbreite für einen nachhaltigen Schutz der Ebene beträgt rund 1.5 bis 1,6-mal die heutige Flussbreite. Diese minimale Flussbreite entspricht der Summe der hydraulisch notwendigen Breite sowie der Breite zur Verstärkung der Dämme, welche benötigt wird, um den Abfluss eines Hochwassers sicher abzuleiten. Damit können die Bemessungsabflüsse mit einem relativ tiefen Wasserspiegel abgeleitet werden mit stabilen Ufersicherungen und robusten Dämmen.

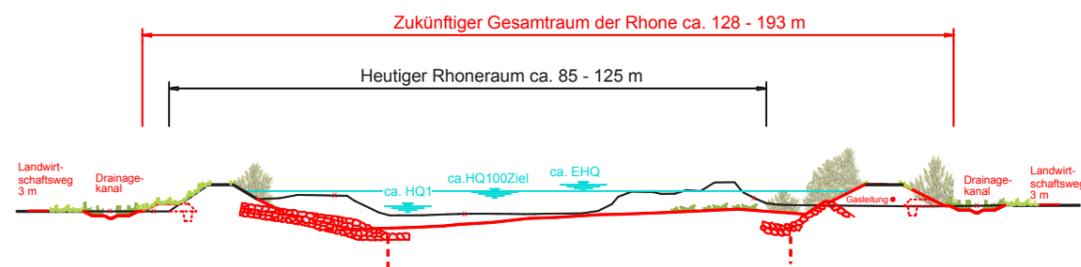
#### DIE FÜR EINE NACHHALTIGE SICHERHEIT ERFORDERLICHE AUFWEITUNG

Die minimale Aufweitung gestattet die Ableitung der Hochwasserabflussmengen des Flusses, auf der Basis der aktuellen hydrologischen Situation. Sie berücksichtigen die Auswirkung der Klimaerwärmung auf eine Erhöhung der Hochwasserabflussmengen jedoch nicht. Auf der anderen Seite werden sie für die Dimensionierung des Flussbettes verwendet, um den in Funktion der potenziellen Schäden in der Rhoneebene – so wie sie heute genutzt wird – festgelegten Schutzgrad zu gewährleisten. Im Fall von neuen Investitionen in der Ebene (Schaffung oder Erweiterung einer Industriezone), müssten der Schutzgrad und demzufolge die Bemessungsabflussmenge erhöht werden. Die minimale Aufweitung bietet diese Flexibilität kaum. Das ideale Profil für eine nachhaltige Sicherung der Ebene ist deshalb breiter und beträgt etwa das 1,9-fache der gegenwärtigen Breite der Rhone.

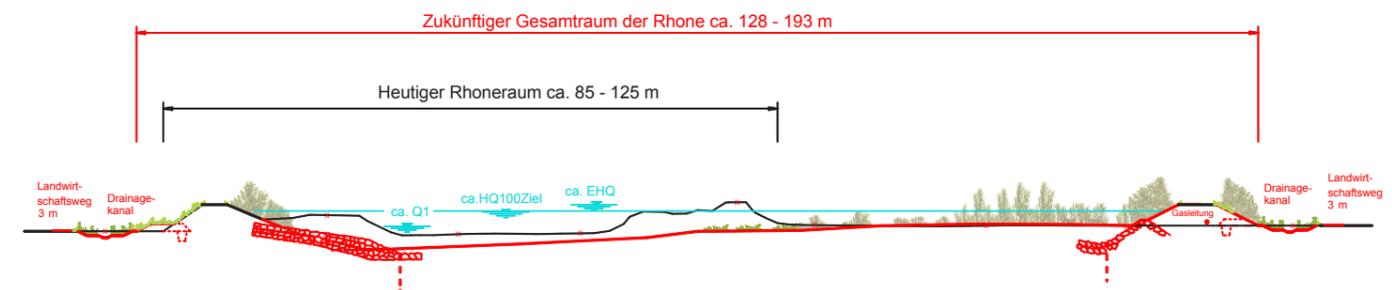
Überdies müssen die natürlichen Funktionen des Wasserlaufs verbessert werden. So verlangt es das Bundesgesetz über den Wasserbau und so bestimmen es die Projektziele für den Bereich Natur. Dies bedeutet grössere Aufweitungen als die minimale Aufweitung.

Eine spezielle Studie über die Uferlebensräume der Rhone hat die Möglichkeit aufgezeigt, den minimalen Raum festzulegen mit dem der Fluss diese Ziele erreichen kann. Diese Studie ist vom Bund validiert worden. Darin wurde der für die Natur notwendige Raum entlang der Rhone auf beidseitig 30 m ausserhalb der Regimebreite festgelegt. Dieses Band, das die Gewährleistung eines Teils der ökologischen Funktionen der Uferbiotope ermöglicht, ist nur teilweise Bestandteil des für den Uferschutz notwendigen Raumes, und verlangt einen grösseren Gesamttraum des Flusses als nur die minimale Aufweitung. Dieser umfasst, zwischen den beiden äusseren Dammfüssen gemessen, das 1,9-fache der gegenwärtigen Breite.

MINIMALE AUSWEITUNG UM DIE SICHERHEITZIELE ZU ERREICHEN (1,6-fache der gegenwärtigen Breite)



DIE FÜR EINE NACHHALTIGE SICHERHEIT NOTWENDIGE AUFWEITUNG (1,9-fache der gegenwärtigen Breite)



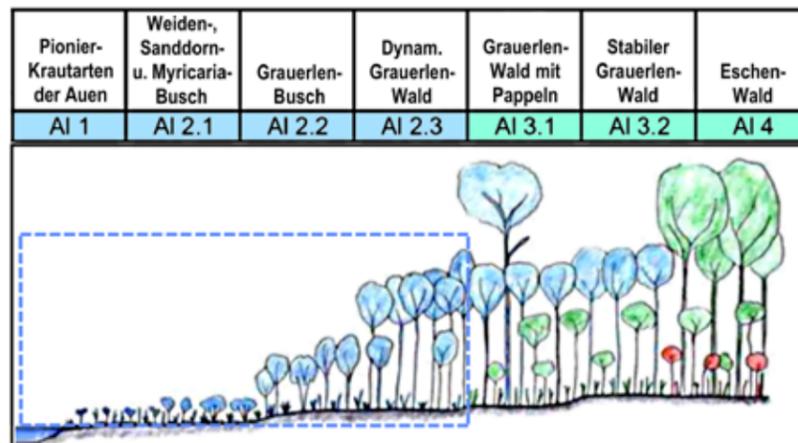
# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

Dieses Aufweitungsprofil ermöglicht somit auch vom Gesichtspunkt der hydraulischen Kapazität eine genügende Sicherheit. Es stellt eine robuste Lösung dar, die auf einfache Weise angepasst werden kann. Somit kann es als die Aufweitung erachtet werden, die für die nachhaltige Sicherheit erforderlich ist. Der Gewinn an Sicherheit im Verhältnis zur minimalen Aufweitung ist – speziell in Bezug auf die Robustheit und Anpassungsfähigkeit – offensichtlich, er kann jedoch nicht zahlenmässig quantifiziert werden. Er hängt nämlich von der Entwicklung und den Unsicherheiten ab, die auf den hydrologischen Parametern und der zukünftigen Wechselwirkung zwischen den Hochwassern einerseits und der Entwicklung der Vegetation und des späteren Unterhalts andererseits lasten.

Diese Aufweitung wird in der Folge auch «ausgewogene Aufweitung» genannt. Abgesehen von der Erreichung der Ziele auf den Gebieten Sicherheit und Natur bietet sie die Möglichkeit, die mit dem Fluss verbundenen sozioökonomischen Aktivitäten aufrechtzuerhalten und weiterzuentwickeln, wobei jeder Teil des Flussraums verschiedene Funktionen in Bezug auf die Sicherheit, die Natur und die sozioökonomischen Aspekte erfüllt.

## EINER «NATÜRLICHEN» RHONE ENTSPRECHENDE AUENVEGETATIONSREIHE.

Die Lebensräume AI 1 bis AI 2.3 sind am engsten mit dem Fluss verbunden. Die «Standard» - Aufweitungen würden es ihnen ermöglichen, sich anzusiedeln.



### Welches ist die für die Sicherheit ideale Aufweitung?

Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Unsicherheiten über die Abflussmengen und ihrer Tendenz nach oben, insbesondere jedoch angesichts der intensiven Entwicklung der Rhoneebene, die in gewissen Abschnitten bald einen höheren Schutzgrad als heute vorgesehen verlangen wird, wäre eine auf rund das 1,9-fache der gegenwärtigen Breite erhöhte Aufweitung erforderlich. Diese würde zudem das Erreichen des grössten Teils der von den gesetzlichen Grundlagen verlangten ökologischen Ziele in Bezug auf den Hochwasserschutz und den Wasserbau ermöglichen.

### LOKALE GERINNEAUFWEITUNGEN

Ausgewogene Aufweitungen können insbesondere deshalb nicht auf dem gesamten Trasse der Rhone umgesetzt werden, weil deren Einbettung in das Gelände manchmal schwierig ist. Um die von der minimalen Aufweitung gebotene Sicherheit zu verbessern und einen genügenden Zielerreichungsgrad in Bezug auf die Natur zu gewährleisten, müssen grössere lokale Aufweitungen vorgesehen werden.

Lokale Aufweitungen, deren Breite das 2- bis 3-fache der gegenwärtigen Breite der Rhone erreichen kann, sind direkt für die Sicherheit nützlich. Bei Hochwassern, welche die Bemessungshochwasser übersteigen, muss ein Teil des Wassers über Restrisikobewirtschaftungskorridore in die Ebene abgeleitet und hierauf wieder der Rhone zugeführt werden. Sinnvoll angeordnete lokale Aufweitungen bieten ideale Bedingungen für den Rückfluss in die Rhone. In der Nähe von Einmündungen von Zuflüssen angeordnet, erleichtern sie die Bewirtschaftung des von diesen mitgeführten Geschiebes.

Sie ermöglichen ferner eine lokale Entwicklung von Lebensräumen, die in kleineren Aufweitungen fehlen: Pappel- und Eschenwälder und damit verbundene Feuchtgebiete. Sie erhöhen zudem die ökologische Robustheit der Rhone, indem sie Biodiversitäts-Reservoirs (Trittsteinbiotop) bieten, die für das Funktionieren des Ganzen unerlässlich sind und zum Beispiel nach einem Hochwasser eine Rekolonisierung von gewissen Artenpopulationen ermöglichen, die sonst örtlich dezimiert worden wären.

Lokale Aufweitungen können ferner Räume schaffen, die vom Gesichtspunkt der angestrebten sozioökonomischen Funktionen sehr interessant sind (s. Unterkapitel 3.10).

### Genügt die systematische Aufweitung auf das 1,6-fache der gegenwärtigen Breite ausserhalb der bebauten Zonen?

Nein. Insbesondere aus Sicherheitsgründen müssen an bestimmten Stellen grössere Aufweitungen realisiert werden, die dazu dienen, die Rückleitung der in die Restrisikobewirtschaftungskorridore umgeleiteten Abflüsse in das Flussbett, die Geschiebemanagement oder eine Verbesserung der Einmündungen der Zuflüsse zu ermöglichen. Diese lokalen Aufweitungen haben überdies einen bedeutenden Naturwert und bieten die Möglichkeit, die vom Projekt und den gesetzlichen Grundlagen verlangten Ziele zu erreichen. Zudem stehen sie oft mit Tourismus- und Freizeitaktivitäten oder solchen der extensiven Landwirtschaft in Bezug, die einen Teil ihrer Fläche nutzen könnten.

# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

## 3.9 EINE SEHR GROSSE ANZAHL VON IN BETRACHT GEZOGENEN VARIANTEN

### OBERSTES GEBOT: BERÜCKSICHTIGUNG DES ÜBERLASTFALLS

Die Hochwasser der letzten Jahrzehnte haben uns die bedeutendste Schwachstelle hinsichtlich der Sicherheit der früheren Flusskorrekturen gezeigt: Eine Abflussmenge, die höher ist als vorgesehen, führt zu einer Katastrophe mit Dammbürchen und grossen Überschwemmungen.

Daraus muss die folgende Lehre gezogen werden: Es handelt sich nicht nur darum, den Wasserlauf so zu dimensionieren, dass er mit aller Sicherheit das Bemessungshochwasser (zum Beispiel  $1\,000\text{ m}^3/\text{s}$ ) ableiten kann, sondern man muss auch in Betracht ziehen, was bei einer Überschreitung dieser Abflussmenge (zum Beispiel bei  $1\,100\text{ m}^3/\text{s}$ ) passiert. Ohne zusätzliche Überlegung, die zur Planung von speziellen Einrichtungen führt, hat diese überschüssige Abflussmenge unkontrollierte Dammbürchen- im Fall der Rhone - mit aussergewöhnlich grossen Wassermengen zur Folge, die sich in die Ebene ergiessen. Deshalb muss von Beginn der Erarbeitung von Varianten an das Hochwasser in Betracht gezogen werden, welches das Bemessungshochwasser übersteigt. Dies erfolgt in erster Linie durch ein geeignetes Abflussbewirtschaftungskonzept.

**Warum muss man, wenn man schon Abflussmengen berücksichtigt, die wesentlich grösser sind als die bisher beobachteten, auch noch deren Überschreitung in Betracht ziehen?**

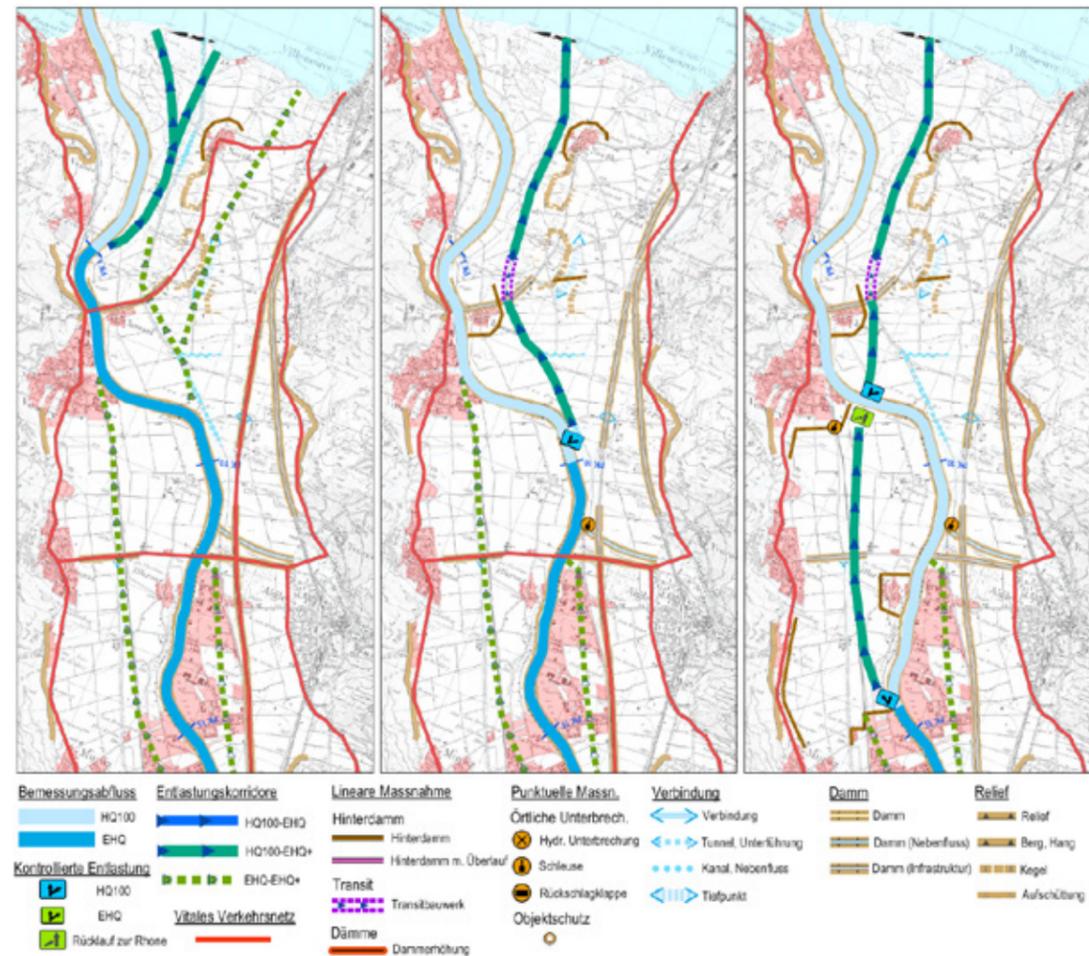
Weil zahlreich Leben und auch Sachwerte auf dem Spiel stehen. Ein Hochwasser, das grösser ist als dasjenige, das für die Dimensionierung des Wasserlaufs angenommen wurde, kann jederzeit auftreten, wie es die Ereignisse vom Sommer 2005 in der Zentralschweiz gezeigt haben. Bei solchen Extremereignissen sind Überschwemmungen und Schäden unvermeidlich, man muss sich jedoch gegen das Schlimmste schützen und gewährleisten, dass die Schutzbauten nicht zerstört werden und, dass die dicht bewohnten Gebiete und die sensibelsten Industriestandorte ausserhalb der Gefahrenzone liegen.

### DIE ABFLUSSBEWIRTSCHAFTUNGSKONZEPTE

Die erste Phase der Ausarbeitung der Varianten bestand in der Aufteilung der Rhone in 32 Studienabschnitte und für jeden davon in der Festlegung der in Betracht kommenden Abflussbewirtschaftungskonzepte, d.h. der Hochwasserabflusssszenarios in der Rhone und in der Ebene, abhängig von der Stärke des Hochwassers.

### BEISPIELE VON ABFLUSSBEWIRTSCHAFTUNGSKONZEPTE (ABSCHNITT NR. 32 = CHABLAIS)

Auf jedem Abschnitt wurden alle Möglichkeiten untersucht, um den Überlastfall zu bewältigen.



Die Abflussbewirtschaftungskonzepte ermöglichen insbesondere die Berücksichtigung des Überlastfalls. Dabei werden nicht nur die Hochwasser, welche ein hundertjähriges Ereignis übersteigen untersucht, sondern auch solche welche grösser sind als ein Extremhochwasser. Zum sicheren Ableiten dieser Wassermengen werden in der Ebene Restrisikokorridore ausgeschieden, welche wo weit als möglich die empfindlichen Objekte und grossen Schadenpotenziale vermeiden. Mit dieser kontrollierten Entlastungsbewirtschaftung kann auch sichergestellt werden, dass bei einem Extremhochwasser zumindest eine Verkehrsachse gewährleistet werden kann.

Die am Schluss dieser Phase gewählten Abflussbewirtschaftungskonzepte entsprechen den Schutzziele: Die gesamte Rhoneebene ist bis zum hundertjährigen Hochwasser geschützt und die Zonen mit hohen potenziellen Schäden sind bis zum Extremhochwasser geschützt. Zudem bieten sie genügend Gewähr für ein richtiges Funktionieren auf technischer Ebene, insbesondere in Bezug auf die Beherrschung der Stellen mit kontrollierten Entlastungen und die sichere Ableitung des überlaufenen Wassers in den begrenzten Korridoren. Ihre Machbarkeit ist ebenfalls erwiesen und das Ausmass der Arbeiten ist verhältnismässig.

## TECHNISCH MACHBARE VARIANTEN

Man kann in einem ersten Schritt eine sehr grosse Anzahl von Varianten erstellen, indem man alle gewählten Abflussbewirtschaftungskonzepte mit allen typischen Lösungen für die Erhöhung der hydraulischen Kapazität der Rhone kreuzt, d.h. mit den Aufweitungen, Sohlenabsenkungen und Dammerhöhung. Im Rahmen des Studiums des GP-R3 mussten jedoch die für eine detaillierte Analyse gewählten Varianten technisch machbar und gesetzeskonform sein.

Dazu mussten die Varianten Bedingungen insbesondere im Zusammenhang mit dem hydraulischen Funktionieren und der Stabilität der Sohle erfüllen. Ein gutes hydraulisches Funktionieren bedingt nicht nur genügende hydraulische Abflusskapazitäten in jedem Abschnitt, sondern auch eine zufrieden stellende Verkettung der Massnahmen entlang der Rhone. So kann eine Absenkung der Sohle hydraulisch nur wirksam sein, wenn sie sich bis weit unterhalb des betreffenden Abschnitts fortsetzt, mitunter um mehrere Kilometer. Hingegen können die Dämme den Schutz der Ebene an einer bestimmten Stelle nur gewährleisten, wenn sie dies entlang der ganzen Länge der betreffenden Geländekammer tun. Es muss verhindert werden, dass die Hochwasser flussaufwärts überfließen oder flussabwärts wieder aufsteigen.

Andererseits bewirken Änderungen des Abflussquerschnitts durch Absenkung oder Aufweitung Änderungen der Geschiebetransportkapazität des Flusses und somit Erosions- und Ablagerungserscheinungen. Diese Erscheinungen müssen mit den Annahmen in Bezug auf die Lage der Sohle vereinbar sein, die unter Berücksichtigung der Kiesentnahmen in die hydraulischen Berechnungen einbezogen werden. So ist zum Beispiel die Absenkung eines kurzen Abschnitts machbar, wenn flussaufwärts eine Aufweitung erfolgt, die es dem Fluss ermöglicht, einen Teil seiner Sedimente abzulagern (welche entnommen werden), und idealerweise mit einer Aufweitung flussabwärts verbunden ist, welche einen tiefen Wasserpegel bewirkt.

Die Untersuchung der Vor- und Nachteile der Flussprofilstypen (Erhöhung der Dämme, Absenkung des Flussbettes oder Aufweitung) in den Kapiteln 3.6 und 3.7 zeigt die Lösungsvariante mit Flussaufweitungen als interessanteste. Die Schlussfolgerungen der Analyse dienten zudem der Definition der Kriterien.

## DIE AUSSCHLUSSKRITERIEN

Aufgrund der technischen Erfordernisse im Zusammenhang mit der Sicherheit sowie der Verhältnismässigkeit des entsprechenden Kosten/Nutzen-Verhältnisses wurde eine Liste von technischen Ausschlusskriterien erstellt. Diese vom Bund genehmigten und in der Tabelle der nachfolgenden Abbildung dargestellten Kriterien wurden auf die Varianten angewendet.

Kriterium	Erreicht?	Bemerkung/Grund
1 Keine systematische Dammerhöhung	JA	
2 Lösung mit Verbreiterung wenn Raum vorhanden	JA	Wenn Kapazitätsdefizit Eingriff erfordert
3 Sohlenabsenkung mit Grundwasser kompatibel	JA	
4 Kein grosses Restrisiko (oder verbleibender Schutzbedarf)	JA	
5 Keine zu den Zielen unverhältnismässigen Massnahmen	NEIN	
6 Verkehrsverbindungen werden aufrecht erhalten (life lines)	JA	
7 Kompatibilität zwischen Ober- und Unterlauf (Kontinuität)	JA	
Variante beibehalten?		

## FÜR DIE ANALYSE GEWÄHLTE VARIANTEN

Die am Schluss der Phase, für eine detaillierte Untersuchung ausgewählten Varianten, beinhalten sehr unterschiedliche Abflussbewirtschaftungskonzepte, die Lage der Aufweitungen entlang des Rhoneaufwegs sowie der Wahl der Uferseite mit den wichtigsten vorgesehenen Massnahmen. Sie wurden einem Multikriterienvergleich unterworfen, um die beste Variante zu ermitteln. Diese Etappe wird im folgenden Abschnitt präsentiert.

### Wie viele Varianten sind studiert worden?

Abgesehen von den im Abschnitt 3.6 beschriebenen Lösungsfamilien bildete jeder Rhoneabschnitt entlang der 160 km langen Flussstrecke den Gegenstand der Entwicklung und nachher des Studiums von Varianten. Wenn man alle diese Lösungen zusammenzählt, sind praktisch Tausende von Alternativen aufgestellt worden.

### Welche Methode ist angewendet worden, um diese Varianten zu erarbeiten und auszusortieren?

Es gab im Wesentlichen drei Phasen. Zuerst das Abflussbewirtschaftungskonzept mit der Festlegung der Bemessungsabflussmenge der Rhone und der örtlich geplanten Ableitung des überschüssigen Wassers bei einer Überschreitung dieser Abflussmenge. Dann die technischen Ausschlusskriterien, um Gewähr zu haben, dass die entwickelte Lösung technisch zuverlässig und machbar ist. Schliesslich erfolgte der Vergleich der Varianten, die diesen Filter passiert haben, unter Berücksichtigung zahlreicher Kriterien anhand der Zielsetzungen des Projektes und der Partner.

### 3.10 MULTIKRITERIENANALYSE DER VARIANTEN

#### ANWENDUNGSKONTEXT

Die in diesem Stadium ausgewählten 2 bis 4 Varianten auf je einem 10 km Längen Abschnitt erfüllen die Minimalbedingungen, um vom Sicherheits- und rechtlichen Gesichtspunkt annehmbar zu sein. Nun müssen sie miteinander verglichen werden, um festzustellen, welche Variante die festgelegten Ziele am besten erreicht, indem man sie mit Hilfe eines Multikriterienrasters mit Noten versieht. Das Multikriterienraster ist ein technisches Entscheidungshilfe-Instrument, mit dem die verschiedenen Merkmale der einzelnen Varianten benotet werden können, um den Vergleich objektiver und transparenter zu machen.

#### DIE ZIELE, UNTERZIELE UND IHRE GEWICHTUNGEN

Dieses Raster beruht auf den vom Lenkungsausschuss (LA-VS, Kapitel 2) des Projektes gewählten Zielen und übernimmt den Gewichtungsvorschlag für die wichtigsten Teile des Projektes in Übereinstimmung mit den Grundsätzen im vom LA gewählten Leitbild, d.h. eine Gewichtung von 50% für die Sicherheits- und Nachhaltigkeitsaspekte, 25% für die Natur- und Umweltaspekte und 25% für die sozioökonomischen Aspekte. Zugleich lässt er die Möglichkeit einer Sensibilitätsanalyse (Analyse der Variation der Schlussfolgerungen bei einer Änderung der Gewichtungen) offen. Da alle diesem Raster unterworfenen Varianten bereits die Grundziele erfüllen, bietet er die Möglichkeit, zwischen den Varianten zu entscheiden, indem er aufzeigt, was sie zusätzlich zu den Grundzielen beitragen und was ihre Nachteile sind.

Die Festlegung der Unterziele und ihrer Gewichtung ist den regionalen Partnern (den regionalen Lenkungskommissionen, KOLEK) zur Diskussion und eventuellen Anpassung entsprechend der regionalen Prioritäten in Bezug auf die räumlichen und sozioökonomischen Aspekte unterbreitet worden. Die Unterziele in Bezug auf die Sicherheit, die Projekteigenschaften und die Umwelt – sowie ihre jeweiligen Gewichte innerhalb der Gesamtgewichtung des Bereiches, zu dem sie gehören – sind hingegen auf der Grundlage von wissenschaftlichen und technischen Überlegungen festgelegt worden. Die Ziele, Unterziele und deren Gewichtungen sind in der nachstehenden Tabelle angegeben. Dazu ist zu bemerken, dass die Unterziele, die sich auf die Erreichung der Sicherheit beziehen, in zwei Teile aufgeteilt worden sind: die eigentliche Sicherheit (Gesamtgewichtung 35%) und die Projekteigenschaften (Gesamtgewichtung 15%).

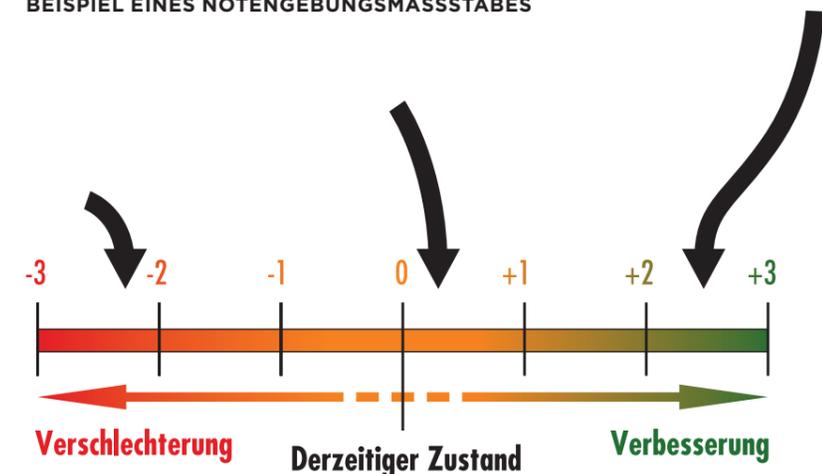
#### GEWICHTUNG DER ZIELE UND UNTERZIELE DES GP-R3

Ziele	Unterziele	Gewichtung (%)
NACHHALTIGE SICHERHEIT 35%	S1 Die Talebene differenziert schützen	25
	S2 Die technische Machbarkeit garantieren	20
	S3 Die Restrisiken reduzieren	25
	S4 Die Nachhaltigkeit durch Stabilisierung des Geschiebes sichern	20
	S5 Die Risikoubertragung flussabwärts vermeiden	10
PROJEKTEIGENSCHAFTEN 15%	P1 Die Flexibilität der Massnahmen gewährleisten und die Ausführung in Phasen ermöglichen	20
	P2 Die Beschränkungen vermeiden oder integrieren	30
	P3 Die Kosten minimieren	40
	P4 Die globale Kohärenz gewährleisten	10
UMWELT 25%	U1 Die Flusssdynamik wiederherstellen	10
	U2 Die Qualität und Vielfältigkeit der aquatischen Lebensräume verbessern	20
	U3 Die Qualität und Vielfältigkeit der Uferlebensräume verbessern	20
	U4 Die Vernetzung der Lebensräume fördern	20
	U5 Die Wasserqualität der Rhone und des Genfersees verbessern	15
	U6 Einen qualitativen und quantitativen Schutz der Grundwässer gewährleisten	15
SOZIO-ÖKONOMIE 25%	SÖ1 Die Raumentwicklung begünstigen und die Bodennutzung optimieren	30
	SÖ2 Die Beeinträchtigungen der Landwirtschaft minimieren und kompensieren	30
	SÖ3 Die Trinkwasser-, Wasserkraft- und Kiesressourcen erhalten / aufwerten	20
	SÖ4 Die landschaftliche Attraktivität und die Zugänglichkeit der Rhone verstärken, insbesondere für Freizeit und Tourismus	20

#### BEWERTUNGSKRITERIEN, -INDIKATOREN UND -REGELN

Nach der Festlegung der Unterziele sind jedem einzelnen eine Reihe von Kriterien zugeordnet worden. Dabei handelt es sich um alle Bedingungen, die erfüllt werden müssen, damit der Schluss zulässig ist, dass das Unterziel tatsächlich erreicht wird. Hierauf sind mit jedem Kriterium Indikatoren verbunden worden. Das sind Parameter, welche die Varianten kennzeichnen und deren Wert aufgrund einer einfachen Regel mit dem Erfüllungsgrad des Kriteriums verbunden werden kann. Um die Notengebungen zu vereinheitlichen, wurde ein gemeinsamer Masstab von -3 bis +3 verwendet, um den Kriterien auch Noten erteilen zu können (siehe nachstehende Abbildung).

#### BEISPIEL EINES NOTENGEBOUNGSMASSSTABES



# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

Alle verwendeten Kriterien sind pro Bereich in den nachstehenden Tabellen angegeben, die ferner eine Zusammenfassung der verwendeten Bewertungsregeln liefern.

Jeder der 43 Indikatoren ist für insgesamt 15 Varianten bewertet worden. Das sind zwei bis drei Varianten in jedem der 6 Abschnitte, die den regionalen Lenkungscommissionen (KOLEK) entsprechen. Die Bewertungen dieses Multikriterienrasters sind mit den regionalen Lenkungscommissionen (KOLEK) besprochen worden, um Änderungen anzubringen, die diese insbesondere auf dem sozioökonomischen Gebiet als notwendig erachteten. Die Darstellung der Resultate würde den Rahmen des vorliegenden Syntheseberichtes bei weitem sprengen. Die nachstehenden Beispiele von Grafiken zeigen die pro Abschnitt zusammengefassten Resultate der Multikriterienbewertung für zwei Abschnitte.

Kriterien SICHERHEIT		Optimale Verhältnisse (Maximalnote)
S1.1	Schutzziel erreicht oder übertroffen	Der Schutz der Ebene übertrifft die Ziele von R3
S2.1	Technische und hydraulische Machbarkeit	Klassische Lösungen, leicht funktionierend; einfache Umsetzung
S3.1	Robustheit der Variante gegenüber Restrisiken	Weite Wasseroberflächen und niedrige Wasserstände (im Überlastfall günstiges Verhalten)
S3.2	Verringerung des Schadenpotenzials Ist-Zustand - zukünftiger Zustand	Schadenpotential auf ein Minimum reduziert, selbst im Falle eines Extremereignisses
S3.3	Massnahmenbedingtes Risiko (technologisches Risiko)	Dämme stark gesenkt oder entfernt; keine mechanischen Organe
S3.4	Verkehr bei Hochwasser möglich	Alle grossen Verkehrsachsen bleiben auch beim Extremereignis benutzbar
S3.5	Menschliche oder hydromechanische Intervention nicht notwendig	Keine Evakuierungen, Schliessen von Absperrorganen usw. bis zum Extremereignis
S4.1	Stabilität der Sohle	Längenprofil entsprechend den Ergebnissen des numerischen Geschiebmodells
S5.1	R3-bedingte Abflussdifferenz zwischen Ober- und Unterwasser des Abschnittes	Keine R3-bedingte Erhöhung des Abflusses (Überschwemmungs-/Einstauzonen beibehalten)

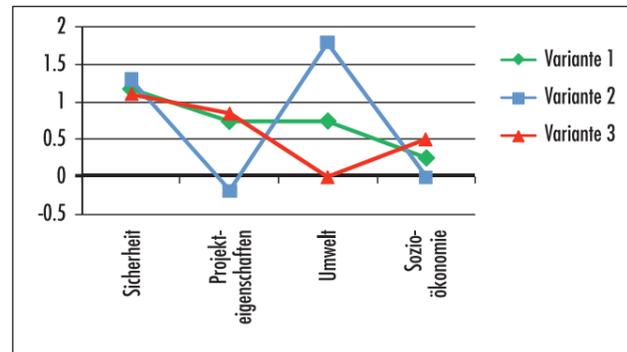
Kriterien PROJEKTEIGENSCHAFTEN		Optimale Verhältnisse (Maximalnote)
P1.1	Ausweitung / Anpassung möglich	Entlang der Rhone besteht der Raum für eine künftige Ausweitung / Anpassung
P1.2	Möglichkeit der Etappierung und der Arbeit bei Hochwasser	Die Gebiete mit hohem Schadenpotential können rasch geschützt werden
P2.1	Notwendige Begleitprojekte	Eine Anpassung bzw. ein Neubau von Brücken und anderen benachbarten Infrastrukturanlagen ist nicht notwendig
P2.2	Materialbilanz	Weder Materialüberschuss, welcher deponiert werden muss, noch Materialdefizit, welches beschafft werden muss
P2.3	Altlasten	Das Trasse vermeiden belastete Standorte, welche aufwendig saniert werden müssten
P2.4	Archäologische Fundorte und Kulturgüter	Der neue Gewässerraum vermeidet und schützt die archäologischen Stätten und die Kulturgüter
P2.5	Gestaltung der Nebenflüsse / Kanäle	Die Rhonekorrektur hilft mit, die Ausbauziele an den Seitengewässern und Kanälen zu erreichen
P3.1	Baukosten	Tiefe Baukosten
P3.2	Unterhaltskosten	Tiefere Unterhaltskosten als im heutigen Zustand (Idealfall: keine Unterhaltskosten)
P3.3	Kosten-Nutzen-Verhältnis (jährlicher Ertrag des investierten Kapitals)	Sehr gutes Kosten/Nutzen-Verhältnis gemäss ökonomischen Kriterien (unter anderem denjenigen des BAFU)

Kriterien UMWELT		Optimale Verhältnisse (Maximalnote)
U1.1	Dynamische Flussoberfläche	Breites Flussbett mit variierenden Abflussverhältnissen
U1.2	Auendynamik	Bildung von Geschiebe- und Sandbänken (breites Flussbett, welches die Ablagerung von Bänken gestattet)
U1.3	Restwasseremenge / Schwall-Sunk	Variable Sohlenmorphologie infolge genügender Flussbreite (keine flache Sohle), erhöhter Basisabfluss, reduzierter Schwall-Sunk aus den Kraftwerkzentralen
U2.1	Veränderlichkeit des Abflusses und der Wassertiefen	Laichplätze und strömungsberuhigte Zonen, Kolke und Gräben, Verbindung mit der Ufervegetation
U2.2	Qualität der Flusssohle / Kolmatierung	Mobile und veränderliche Geschiebebänke mit guter Kornzusammensetzung
U3.1	Uferfläche	Bedeutende Zunahme der natürlichen Uferflächen
U3.2	Artenvielfalt und Regeneration der Lebensräume	Grosse Naturgebiete und Trittsteinbiotope in regelmässigen Abständen entlang des Flusses
U3.3	Vernetzung der Uferlebensräume und Nebenbiotope	Längsvernetzung der Uferlebensräume (Vernetzungskorridore)
U4.1	Synergiepotential mit wertvollen Naturzonen	Ergänzung bzw. Integration von Naturschutzgebieten, Renaturierungen, Nähe der Aufweitungen
U4.2	Beseitigung von Hindernissen (Rhône, Nebenflüsse)	Beseitigung von Wanderhindernissen (Schwellen, enge Abschnitte, Durchlässe) an der Rhône und an den Mündungen der Zuflüsse
U5.1	Selbstklärungs-Funktion des Flusses	Wie Kriterium U5
U5.2	Auswirkung der Rückgaben der Kläranlagen	Gute Fähigkeit der Rhône, die Einleitungen der ARA's zu verdünnen und zu reinigen
U6.1	Veränderung / Schwankung des Grundwasserspiegels	Günstige Auswirkungen auf die Grundwassernutzung, keine negativen Auswirkungen auf Bauten (z.B. durch Setzungen)
U6.2	Sanierte Altlasten	Deponien und Altlasten werden saniert (Grundwasserschutz)
U6.3	Schadstoffgehalt des Grundwassers	Absenkung des Grundwasserspiegels bei Altlasten und Deponien

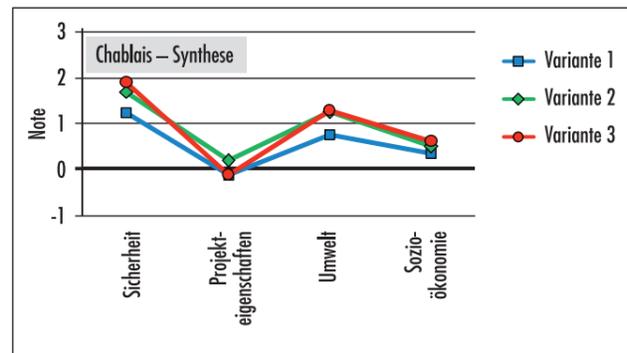
SOZIO-OKONOMISCHE Kriterien		Optimale Verhältnisse (Maximalnote)
S01.1	Vereinbarkeit und Synergien mit lokalen / regionalen Projekten	Hohe Vereinbarkeit und viele Synergien mit lokalen / regionalen Projekten / LEK (qualitative Beurteilung)
S01.2	Auswirkungen auf benachbarte Infrastrukturanlagen und Schaffung von Synergien	Ersatz bzw. Verschiebung von Infrastrukturanlagen mit Schaffung von bedeutendem Mehrwert
S01.3	Baulandverlust minimieren	Kein Verlust an Bauland bzw. vollständiger Realersatz
S01.4	Minimierung der vom Restrisiko betroffenen Flächen	Keine Einschränkungen / Begrenzungen für die künftige Siedlungsentwicklung infolge des Restrisikos
S02.1	Verlust von Fruchtfolgefächern minimieren	Kein Verlust von Fruchtfolgefächern
S02.2	Landwirtschaftliche Arbeitsplätze	Verlust an Arbeitsplätzen und Verdienstmöglichkeiten minimieren
S02.3	Landwirtschaftliche Infrastruktur erhalten	Erhalt bzw. Verbesserung der landwirtschaftlichen Infrastruktur (Be- und Entwässerung, Erschliessung, Hofgebäude)
S02.4	Integrale landwirtschaftliche Entwicklung	Hohes Potential für eine Integralmelioration
S03.1	Aufrechterhaltung und Aufwertung des Trinkwassernutzungspotentials	Die Grundwasserqualität wird durch die Erhöhung der Filtermächtigkeit über 2 m verbessert
S03.2	Beeinträchtigung der bestehenden Wasserkraftnutzung minimieren	Starke positive Auswirkungen auf die bestehende Wasserkraftnutzung
S03.3	Potential für künftige Wasserkraftnutzung	Sehr gute Vereinbarkeit mit einer zusätzlichen Wasserkraftnutzung
S03.4	Kiesgewinnung	Die Kiesgewinnungsstandorte sind mit der von den Gemeinden gewünschten Entwicklung vereinbar
S04.1	Kontinuität für Fuss- und Radwege	Die Durchgängigkeit wird durch R3 gewährleistet
S04.2	Naherholungs- und Freizeitgebiete schaffen	Grosses Potential für die Schaffung von Naherholungs- und Freizeitgebieten
S04.3	Anlagen / Zugangsstellen zum Fluss	Grosses Potential für Aufwertungen und für die Schaffung von Zugängen zum Wasser
SE4.4	Landschaftsbild	Gute Vereinbarkeit mit dem Landschaftsbild der Rhoneebene

# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

**BEISPIEL DES GESAMTRESULTATES DER MULTIKRITERIENANALYSE IM FALL VON STARK VONEINANDER ABWEICHENDEN VARIANTEN (GOMS)**



**BEISPIEL DES GESAMTRESULTATES DER MULTIKRITERIEN-ANALYSE IM FALL VON SICH NICHT STARK UNTERSCHIEDENDEN VARIANTEN (CHABLAIS)**



Die Variantenart, die sich in der Regel bei der Multikriterien-Bewertung hervorgehoben hat, begünstigt die Kombinationen der linearen Flussaufweitungen (auf das 1,5 bis 1,6-fache der gegenwärtigen Breite) mit grösseren lokalen Gerinneaufweitungen an den für die Sicherheit strategischen Stellen. Diese Kombination ist von den Gesichtspunkten Landschaft, Auswirkungen auf die benachbarten Infrastrukturen und Raumnutzung als günstig erachtet worden, was von allen KOLEK bestätigt worden ist. Die Möglichkeiten für eine künftige Erweiterung und Anpassung sind nicht so gut wie im Fall der Varianten mit durchgehender Aufweitung auf das 1,9-fache der gegenwärtigen Breite über die gesamte Flusslänge. Aber die Restrisiken werden mit einem hohen Anteil von Abschnitten mit Extremhochwasserbewirtschaftung ausserhalb des Rhonebetts in der Ebene gut bewirtschaftet, was der Variante eine hohe Robustheit verleiht. Das ermöglicht auch eher, eine etappenweise. Ausführung in Betracht zu ziehen, die nicht von einer Logik der Risikoübertragung diktiert wird, die dazu zwingen würde, die 3. Rhonekorrektur systematisch vom Unterlauf her in Angriff zu nehmen.

### 3.11 DAS PROJEKT VON 2008 UND VERNEHMLASSUNG

#### DAS PROJEKT VON 2008

Zwei grosse Variantenfamilien sind mit Hilfe der Multikriterienanalyse miteinander verglichen worden. Der erste sieht in den nicht bebauten Gebieten eine systematische Aufweitung des Flusses auf etwa das 1,9-fache der gegenwärtigen Breite vor.

Der zweite sieht in den nicht bebauten Gebieten die Absenkung des Flussbettes in Kombination mit einer systematische Aufweitung des Flusses auf das 1,5 bis 1,6-fache der gegenwärtigen Breite, ergänzt durch grössere lokale Gerinneaufweitungen vor.

Aufgrund der Multikriterienanalyse und Diskussionen mit den KOLEK's, zur Berücksichtigung der lokalen Begebenheiten und Projekte in der Rhoneebene, wurde der zweite Ansatz gewählt. Er wurde den Lenkungsausschüssen des Wallis und der Waadt vorgestellt, mit diesen diskutiert und vom Walliser Staatsrat mit Beschluss vom 19. Dezember 2007 konsolidiert, indem dieser beschloss, dass die Erstellung des Generellen Projektes auf dieser Basis erfolgen könne.

#### VERNEHMLASSUNG UND BEMERKUNGEN ZUM PROJEKT VON 2008

Die Vernehmlassung des GP-R3 (Version 2008) wurde während des Sommer 2008 durchgeführt. Sie zeigt die Notwendigkeit der Verbesserung des Dossiers in zwei Bereichen auf: Die Reduktion der Nutzung von Landwirtschaftsflächen und die Beschleunigung der Realisierungszeit. Die Veröffentlichung der Hochwassergefahrenkarten der Rhone 2011 hat den Druck auf eine möglichst rasche Realisierung nochmals erhöht.

Zwischen 2008 und 2012, dem Zeitpunkt der Projektvalidierung durch den Staatsrat, wurden unterschiedliche Alternativen vorgeschlagen und begutachtet, bevor das Projekt von 2008, zusammen mit den betroffenen Gemeinden verbessert und schliesslich beschlossen wurde.

Die ADSA (Association de Défense du Sol Agricole, Verein für den Erhalt des landwirtschaftlichen Bodens) hat eine Variante vorgeschlagen, bei welcher die Flusssohle, im Gegensatz zum GP-R3 2008, systematisch abgesenkt werden soll. Der Staatsrat hat darauf eine Expertise für diese Variante in Auftrag gegeben. Im Februar 2009 kamen die Experten zum Urteil, dass die vorgeschlagene Variante einen zu grossen Einfluss auf das Grundwasser aufweist. Sie hätte die Austrocknung von landwirtschaftlichen Flächen, Setzungen von Gebäuden sowie eine Reduktion der Wasserreserven zur Folge. Sie entspräche weder den Richtlinien des Bundes betreffend Hochwasserschutz noch der Gesetzgebung, gemäss der Stellungnahme des Bundesrats. Die Experten empfahlen daher die Umsetzung des von den Behörden vorgeschlagenen Projektes.

Daraufhin hat der Staatsrat im Februar 2011 entschieden, die Alternativen durch die drei Experten, Herr Zimmerli, Herr Speerli und Herr Höhn, in den Bereichen des Rechts, des Hochwasserschutzes und des Grundwassers untersuchen zu lassen. Die Wahl der Experten, die Fragestellung und der Ablauf der Expertise wurden von den betroffenen Gemeinden genehmigt. Die Schlussfolgerung der Experten lag nach einem Jahr zahlreicher Sitzungen und Ortsbegehungen mit Gemeindevertretern als auch mit den Projektautoren, im März 2012 vor. Die Experten gaben dabei Antwort auf die drei grundlegenden Fragen des Staatsrates, ob die Alternativvarianten die nachhaltige Sicherheit gewährleisten, mit den Regeln der Baukunst im Hochwasserschutz vereinbar sei und die Gesetzgebung erfülle.

Die Ergebnisse der Experten auf die Fragen fiel eindeutig negativ aus: die Alternative sein hinsichtlich der Sicherheit nicht nachhaltig (die Gefährdung von Personen könne sich sogar erhöhen), sie entspräche nicht den Regeln der Baukunst und sei «eindeutig im Widerspruch» zum Gesetz.

Der Staatsrat hat diese Schlussfolgerungen zur Kenntnis genommen. Die Verbesserung des Projektes von 2008 wurde daher ab März 2012, auf der Basis des Entscheides von 2010 (Bestätigung der Grundprinzipien mit dem Ziel der Reduktion des Bedarfs an Landwirtschaftsflächen), weitergeführt. Die im Jahre 2010 begonnenen Gespräche mit den Gemeinden lagen während der Dauer der Expertisen auf Eis und konnten 2012 wieder aufgenommen werden.



Der Staatsrat hat im Februar 2010 entschieden, das prinzipielle Vorgehen des GP-R3 (Kombination aus Flussaufweitungen, Sohlabsenkungen sowie Verstärkungen der Dämme) zu bestätigen und entschieden, dass insgesamt 871 ha neu der Rhone zugeeilt werden (davon 691 ha im Wallis) bei gleichzeitiger Reduktion des Einflusses auf die Landwirtschaftsflächen.

Ein Ingenieurbüro hat dennoch „alternative“ Varianten erarbeitet, die gemäss eigenen Angaben „die Sicherheitsanforderungen vollständig erfülle“, dreimal schneller realisiert werden könnte und einen „stark reduzierten Einfluss auf die Landflächen“ und „drei- bis sechsmal“ geringeren Kosten gegenüber dem offiziellen Projekt aufweist. Diese Behauptungen haben legitimerweise das Interesse der betroffenen Gemeinden geweckt, und der Grossrat hat im September 2010 gefordert die Studien weiter zu untersuchen.

SEPTEMBER 2015

### 3.12 PROJEKTANPASSUNGEN IM NACHLAUF AN DIE VERNEHMLASSUNG (2008 - 2012)

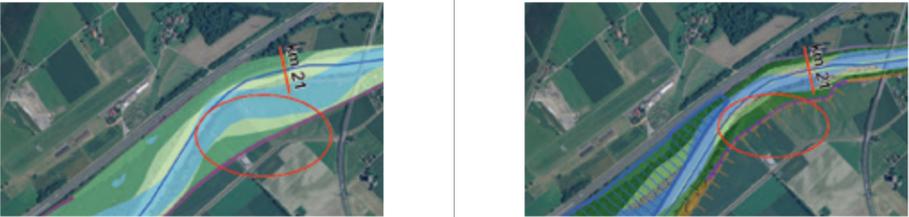
Die Anpassungen betreffen hauptsächlich Änderungen der Standorte der lokalen Aufweitungen und deren Dimensionen sowie der Anpassungen der vorgesehenen Arbeiten an den Längsbauwerken. Im Folgenden werden einige Beispiele der Anpassungen aufgezeigt.

#### ÄNDERUNGEN DES RAUMBEDARFS

Nr.	ART DER ANPASSUNG	BESCHREIBUNG	BEISPIEL				
				UFERSEITE	ÄNDERUNG	GP-R3 2008 ILLUSTRATION GP-R3 2012	
1	Anpassung des Verlaufes der Aufweitung um lokale Begebenheiten zu berücksichtigen	Änderung des Verlaufes der Aufweitung (Verschiebung in Längsrichtung, Reduktion, usw.) im Vergleich zu 2008 zur Optimierung des Raumbedarfs	Km 11.42 -11.62	Rechts	Reduktion der Aufweitung unterhalb der Brücke von Vionnaz		
2	Schaffung einer lokalen Aufweitung zur Integration von bestehenden Naturflächen	Neue Aufweitung auf einem der beiden Uferseite	Km 12.13 -12.42	Rechts	Lokale Aufweitung damit bestehende Naturflächen im Gewässerraum integriert werden		
3	Verschiebung der Aufweitung an das gegenüberliegende Ufer damit vorhandene Waldflächen integriert werden können	Aufweitung am linken Ufer statt am rechten Ufer oder umgekehrt	Km 17.39-18.44	Rechts/Links	Aufweitung am rechten statt linken Ufer		
4	Beschränkung oder Optimierung der Dimensionen zur Berücksichtigung von neuen Infrastrukturen oder kommunale Projekte	Beschränkung der Dimensionen des Gewässerraumes um Verschiebungen von vorhandenen Infrastrukturen zu vermeiden.	Km 38.34-38.59	Links	Begrenzung des Flussraumes, um die Deponie zu erhalten		

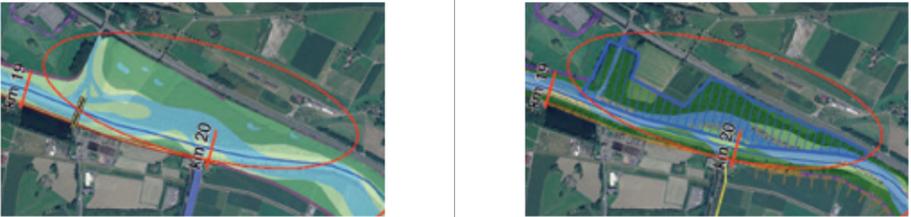
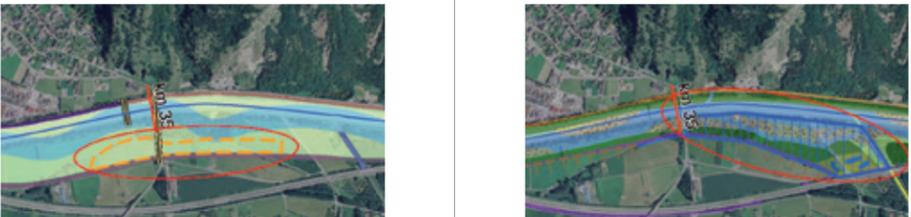
# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

## BERÜCKSICHTIGUNG LOKALER ASPEKTE

Nr.	ART DER ANPASSUNG	BESCHREIBUNG	BEISPIEL			
			KM	UFERSEITE	ÄNDERUNG	GP-R3 2008 ILLUSTRATION GP-R3 2012
5	Verzicht auf die Aufweitung, um den Einfluss auf die Landwirtschaft zu reduzieren	Verzicht auf die ursprünglich vorgesehene Aufweitungen auf einer Uferseite	Km 20.14-21.00	Links	Verzicht auf linksufrige Aufweitung	
6	Aufhebung von existierenden Kanälen um den Gesamtflächenbedarf zu senken	Aufhebung von bestimmten Kanälen an den luftseitigen Dammfüssen bei Flussaufweitungen	km 37.65-38.25	Rechts	Aufhebung des Kanals aufgrund der Verschiebung der Mündung des Kanals von Fully	
7	Berücksichtigung von neuen Kanälen innerhalb des Flächenbedarfs	Ersatz von bestehenden Kanälen am luftseitigen Dammfuss bei Flussaufweitungen	Km 46.35-46.62	Rechts	Erstellung eines neuen Kanals am Fusse des neuen Dammes	
8	Integration von zusätzlichen Projektflächen ausserhalb der Flussdynamik der Rhone	Erwerb von zusätzlichen Projektflächen ausserhalb der Flussdynamik (Erdarbeiten, Naturzonen, usw.)	Km 70.88-71.04	Rechts	Zusätzliche Fläche als Naturzone ausserhalb Flussraums der Rhone	

# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

## VERSTÄRKTE NUTZUNG DER SYNERGIEN

Nr.	ART DER ANPASSUNG	BESCHREIBUNG	BEISPIEL			
			KM	UFERSEITE	ÄNDERUNG	GP-R3 2008 ILLUSTRATION GP-R3 2012
9	Berücksichtigung von Wasserkraftprojekten	Fläche in Synergie mit Kompensationsmassnahmen der Wasserkraftwerksstufe Massongex-Bex-Rhone (MBR)	Km 19.14-20.64	Rechts	Anpassung gemäss dem Projekt des Wasserkraftwerks Massongex-Bex-Rhone (MBR)	
10	Berücksichtigung von Wasserkraftprojekten	Fläche in Synergie mit Kompensationsmassnahmen Nant de Drance	Km 34.82-35.87	Links	Optimierung der Kompensationsfläche von Nant de Drance	
11	Integration der Fläche eines Projektes mit Synergien zur 3. Rhonekorrektur in die Flächen des GP-R3	Aufweitung des linken Ufers und Erwerb einer zusätzlichen Fläche, welche zur Umsetzung der Synergie 2008 benötigt wird	Km 38.59-39.52	Links	Integration des Synergieprojektes wie ursprünglich im GP-R3 (2008) vorgesehen	
12	Berücksichtigung der Projekte von Mündungen von Nebenflüssen	Fläche in Synergie mit den flussbaulichen Massnahmen an der Mündung der Morge	Km 60.03-60.33	Rechts	Integration und Berücksichtigung von baulichen Massnahmen bei der Mündung der Morge	

### 3.13 BILANZ DER ANPASSUNGEN UND VALIDATION DES PROJEKTES 2012

#### FLÄCHEN: REDUKTION DES EINFLUSSES AUF DIE FFF

##### Genereller Platzbedarf

Der gesamte Platzbedarf von 871 ha wurde vom Projekt GP-R3 2012 beibehalten. Diese Gesamtfläche beinhaltet jedoch Flächen, die 2008 nicht einbezogen waren, nämlich den indirekten Raumbedarf infolge Verschiebungen von Kanälen oder Strassen am Dammfuss und Flächen die zudem anderen Grossprojekten dienen (siehe weiter unten).

Diese Fläche umfasst auch 15 ha für optionale Sekundärdämme für welche der Entscheid ob sie gebaut werden erst in einer späteren Projektetappe in Abhängigkeit einer Kosten-Nutzen-Analyse getroffen wird.

##### Platzbedarf an Landwirtschaftsflächen (Fruchtfolgeflächen FFF)

Der Bedarf an Landwirtschaftsflächen wurde um rund 70 ha (310 ha anstelle von 382 ha) reduziert. Zu dieser Fläche kommen noch zusätzlich rund 25 ha FFF, welche durch die Anpassung der Form der Dämme (integrierte Dämme) gewonnen werden können. Zusätzlich müssen auch die neu doppelt gezählten Flächen von 95 ha (davon 40 ha FFF) berücksichtigt werden, die gemeinsam mit anderen Grossprojekten (MBR, Nant de Dranse, A9, Reduktion von Schwall und Sunk) genutzt werden. Die Berücksichtigung dieser Flächen in der Bilanz des GP-R3 2012 erlaubt die dafür geplante künftige Nutzung von Landwirtschaftsflächen zu vermeiden. In dieser Fläche werden die rund 30 ha zur Reduktion von Schwall und Sunk berücksichtigt, welche ebenfalls vom Pumpspeicherprojekt Rhodix genutzt werden können. Die Integration dieser Flächen in das GP-R3 ist der klare Wille des Kantons Wallis.

Man kann sagen, dass das Projekt GP-R3 2012 insgesamt rund 100 ha weniger landwirtschaftliche Nutzfläche bedarf, respektive 200 ha, wenn die Synergien mit anderen Grossprojekten berücksichtigt werden.

#### LANDWIRTSCHAFTLICHE BEGLEITMASSNAHMEN

Die ursprünglich vorgeschlagenen Begleitmassnahmen (finanzielle Unterstützung für die IM) in Höhe von 200 Mio. CHF sind trotz der reduzierten Nutzfläche notwendig. Die Massnahmen können jedoch, aufgrund des geringeren Einflusses neu bemessen werden.

#### NACHHALTIGER SCHUTZ UND EINHALTUNG DER GESETZLICHEN GRUNDLAGEN

Die grundsätzlich einzuhaltenden Bedingungen des Projektes GP-R3 werden garantiert, auch nach Reduktion des Bedarfs an Landwirtschaftsflächen.

##### Langfristiger Hochwasserschutz

Das Konzept von 2008 wurde aufrechterhalten. Es erlaubt, für ein Hochwasser in der Grössenordnung desjenigen von Oktober 2000, den Wasserspiegel auf mehreren Abschnitten um 2 bis 3 m zu senken. Dies ist ein wichtiger Parameter in Bezug auf die Nachhaltigkeit der Schutzmassnahme. Diese Reduktion des Wasserspiegels im Hochwasserfall wurde möglich durch die Kombination von Dammverstärkungen, Sohlenabsenkungen und Aufweitungen der Rhone.

Die ursprünglichen Schutzziele wurden ebenfalls aufrechterhalten: Schutz der gesamten Rhoneebene vor Jahrhundertfluten, Schutz der bewohnten Gebiete vor Extremereignissen und Umgang mit dem Restrisiko für noch grössere Ereignisse. Die Realisierung der Rhonekorrektur erlaubt dementsprechend den Wegfall von Zonen mit einem hohen (rot), als auch mittleren (gelb) und geringen Gefahrenpotentials (grün). Die Gefahrenkarten werden fortlaufend, entsprechend dem Stand der Arbeiten, nachgeführt.

Dabei sind die Erfahrungen mit grossen Hochwasserereignissen in allen betroffenen Fachbereichen (Hydraulik, Geschiebeführung, Morphologie, Geologie, Hydrogeologie, Biologie Umwelt), unter Berücksichtigung der Regeln der Baukunst einbezogen worden.

##### Einhaltung der gesetzlichen Grundlagen

Die Verbesserung der Umwelt, welche durch das Gesetz gefordert wird, ist im Projekt GP-R3 2012 enthalten, auch wenn die Umweltbilanz im Vergleich zum Projekt 2008 weniger gut ausfällt. Das Grundkonzept der Vernetzung mit punktuellen Relais-Biotopen (lokale Aufweitung) wird beibehalten. Wenn immer möglich, wurden Aufweitungen aus Landwirtschaftszonen verschoben.

Der geplante Einbezug von bestehenden Naturflächen ins GP-R3 ist möglich unter der Bedingung, dass die natürliche Funktion aufrechterhalten bleibt oder, dass die Massnahme einen Mehrwert darstellt. Zum Beispiel kann bei Aufweitungen in Waldgebieten ein Mehrwert erzielt werden, indem die ursprüngliche Dynamik eines Auenwaldes wieder hergestellt wird.

Bei Aufschüttungen von Seen, bleiben die Fischdurchgängigkeit und deren Lebensräume erhalten.

#### KOORDINATION MIT DEN GEMEINDEN

Die Anpassungen des GP-R3 (v.a. Flächennutzung und Realisationszeit) wurden jeder betroffenen Gemeinde präsentiert, diskutiert und bei Zustimmung beschlossen. Ein Schreiben zur Bestätigung der Berücksichtigung der Anträge wurde in 2012 von der Delegation des Staatsrates erarbeitet.

Die Durchquerung von Sitten war Bestandteil einer eigenständigen Studie, mit einem städtebaulichen Wettbewerb. Das Resultat dieses Wettbewerbs (Standort und Grösse der Aufweitungen) wurde ins GP-R3 2012 integriert.

#### SYNERGIEN MIT GROSSPROJEKTEN UND RÄUMLICHE KOORDINATION

##### Energie

Das GP-R3 hat zum Ziel die Entwicklung, Akzeptanz und Realisierung von neuen Wasserkraftprojekten zu erleichtern, indem deren Nutzflächen (Kompensationsflächen und Stauräume zur Schwall/Sunk Reduktion) in das GP-R3 integriert werden. Zudem sollen die Realisationszeiten und die Arbeiten untereinander koordiniert werden. Die Integration der Wasserkraftwerksprojekte ins GP-R3 löst die Frage der Kompensation von FFF mit dem spezifisch für die Rhone vorgesehenen Vorgehen (siehe nachfolgender Paragraph Territorium).

Die kantonale Strategie der Bewertung des Energiepotentials der Rhone war Gegenstand einer eigenen Studie. Diese zeigt die Notwendigkeit auf, die bestehenden Anlagen aufrechtzuerhalten respektive zu verbessern (Ernen, Mörel, Massaboden, Chippis, und Lavey), und empfiehlt den Bau neuer Anlagen in den nächsten 10 bis 15 Jahren: Gletsch-Oberwald, Staustufe Riddes (mit Verbindung zu Rhodix), Lavey+, Staustufe MBR. Diese unterschiedlichen Anlagen sind mit dem GP-R3 koordiniert und im Projekt dargestellt.

##### Trinkwasser

Die Frage der Aufwertung der Trinkwassernutzung (Kommerzialisierung des Stauvolumens der Staudämme) wurde im Rahmen der politischen Überlegungen bezüglich eines Aquädukts aufgegriffen. Entlang der Rhone wurde 2006 (mittels Sachplan Rhone) ein 10 m breiter Korridor reserviert, um insbesondere die Umsetzung eines regionalen Wasserversorgungsnetzes zu garantieren oder ggf. eine Werkleitungsgalerie. Eine Arbeitsgruppe wurde vom Staatsrat beauftragt für den Kanton Wallis eine Wasserstrategie zu erarbeiten.

Die 3. Rhonekorrektur bietet die Möglichkeit, aufgrund des potentiellen Einflusses auf die Wasserressourcen, der Notwendigkeit der Erneuerung bestehender Fassungsbrunnen und den gewonnenen Erkenntnissen betreffend Grundwasser, eine regionale oder kantonale Untersuchung zu unterstützen, welche die Verfügbarkeit von Wasser, den Bedarf der Gemeinden, die Möglichkeit einer Vernetzung der Wassersysteme und deren Betrieb untersucht.

### Schwall und Sunk

Die Reduktion von Schwall und Sunk ist Aufgabe der Eigentümer der Wasserkraftwerke. Sie erlaubt jedoch auch, Ziele ausserhalb der 3. Rhonekorrektur zu erreichen. Das Konzept zur Reduktion von Schwall und Sunk wurde mit dem Projekt GP-R3 koordiniert und in die Version 2012 integriert. Es beinhaltet die Integration von Ausgleichsbecken, eines Pumpspeicherkraftwerkes und eventuell ein Laufwasserkraftwerk.

### Raumplanung

Der kantonale Richtplan (kRP) regelt die Koordination zwischen dem Rhoneprojekt und weiteren Interessen im Zusammenhang mit der Bodennutzung. Das Projekt R3 wird durch das neue Koordinationsblatt f.901 in den kRP integriert, welches die Koordination zwischen den verschiedenen betroffenen Aktivitäten (Grundsatz) definiert, bestimmt in welcher Reihenfolge (Vorgehensweise) die Koordination ausgeführt wird und die Aufgaben der institutionellen Akteure bestimmt. Das Blatt wurde Ende 2012 öffentlich aufgelegt. Der kRP muss ebenfalls die Koordination zwischen der R3, den Zonennutzungsplänen ZNP und den existierenden und geplanten Infrastrukturen von nationaler oder kantonaler Bedeutung sicherstellen.

Die Koordination mit der Raumentwicklung wurde in einem ersten Schritt über die regionalen Entwicklungskonzepte, die in Zusammenarbeit mit den KOLEKs erarbeitet wurden, geführt. Die Arbeit deckte dabei die Synergien und potentiellen Konfliktpunkte auf, die im GP-R3 berücksichtigt und behandelt wurden. Diese Überlegung wurde im Rahmen des Projektes „Raumentwicklung 2020“ (RE2020) weiterverfolgt, welches die Erarbeitung eines kantonalen Raumentwicklungskonzepts (KREK), die Revision des kantonalen Richtplanes (kRP) vorsieht, sowie in den Agglomerationsprojekten, der landwirtschaftlichen Planungen, den lokalen Planungen usw.

Die Wechselwirkung zwischen dem GP-R3 und der Entwicklung der Rhoneebene kann anhand folgender Beispielen illustriert werden:

- Die Studie „Sion-sur-Rhône“ hat im für das Gemeindegebiet von Sitten, von Uvrier bis „Les Iles“, die Leitlinie des Flussausbaus vorgegeben, die im GP-R3 2012 integriert wurde.
- Betreffend die Agglomerationen wurden die laufenden Ideen und Diskussionen aufgegriffen. So wurde zum Beispiel die prioritäre Massnahme in Sitten bis nach Vétroz hinunter verlängert. Dies in Übereinstimmung mit dem Projekt „Agglo-Sion“ in welchem die Industriezone von Vétroz eine Priorität der Agglomeration darstellt.
- Im Sektor Leuk-Pfyn wurde der Raumbedarf der grossen Projekte (A9, R3) durch eine Arbeitsgruppe des Staatsrates koordiniert.

Die Umsetzung der R3 wird trotz des Einflusses auf die Fruchtfolgeflächen (FFF) nicht in Frage gestellt. Die Ausführung der prioritären Massnahmen und die Genehmigung des GP-R3 können unabhängig von der Fragestellung der FFF erfolgen. Die Frage der FFF ist losgelöst davon, im Rahmen der Anpassung der raumplanerischen Werkzeuge (kRP, ZNP), zu behandeln.

### ZEITRAHMEN DER REALISIERUNG DER 3. RHONEKORREKTION

Der Zeitplan der Projektausführung wurde beschleunigt. Die drei Realisierungsetappen von 10 Jahren, wie sie in der Version 2008 geplant waren, wurden auf zwei Etappen von rund 10 Jahren zusammengefasst. Dieser Zeitrahmen ist zum heutigen Stand indikativ, da er auf dem noch nicht bekannten Datum (T0) der Genehmigung des GP-R3 basiert und zudem von der Verfügbarkeit der personellen und finanziellen Mitteln abhängt.

Parallel zu dieser generellen Straffung des Zeitrahmens, wurden die vorgezogenen Massnahmen II (zusätzlich zu den bereits durchgeführten vorgezogenen Massnahmen I) geplant. Diese erlauben eine rasche Risikoreduktion der Bevölkerung oder den Schutz von häufig gefährdeten Gebieten. Es handelt sich dabei hauptsächlich um punktuelle Dammverstärkungen (Sion-Ronquoz, Fully) oder um den Bau neuer Rhonedämme (St-Léonard, Collonges).

### VALIDIERUNG DES GP-R3 2012

Das GP-R3 2012 erfüllt die gesteckten Ziele: Reduktion des Bedarfs an Landwirtschaftsflächen und Verkürzung der Realisierungszeit. Gleichzeitig gewährleistet es den langfristigen Hochwasserschutz der Talebene und berücksichtigt die gesetzlichen Grundlagen. Die vorgesehenen Verbesserungen sind im Sinne der Forderungen der betroffenen Gemeinden.

**Die Regierungen der Kantone Waadt und Wallis haben das GP-R3 2012 im November 2012 validiert. Dieser Entscheid legt die Variante der Flusskorrektur vom Rhonegletscher bis hin zum Genfersee sowie den Platzbedarf und den Ausführungszeitrahmen fest.**

# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

BEISPIEL EINER PROJEKTANPASSUNG ZWISCHEN DEM GP-R3 VON 2008 UND  
DER VOM STAATSRAT VALIDIERTEN FASSUNG VON 2012

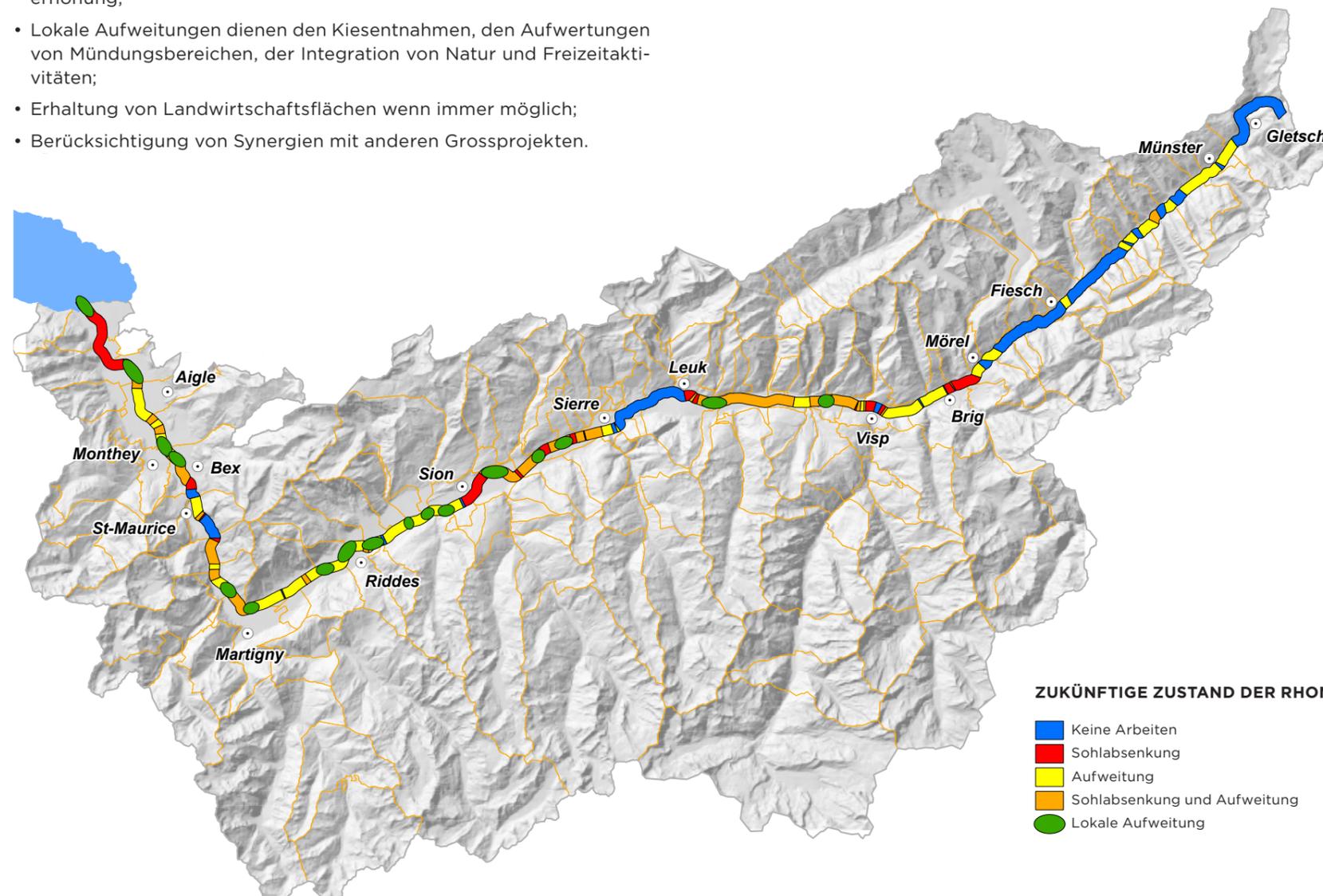


Chablais, Abschnitt zwischen Massongex und der Raffinerie von Collombey. Hier, wurde wie auch andernorts wurde der Bedarf an Landwirtschaftsflächen reduziert. Die Rhone wird nach wie vor, zur Erhöhung der Sicherheit der Bevölkerung und Industrie, aufgeweitet. Die Aufweitungen wurden jedoch, wenn immer möglich, ausserhalb der Landwirtschaftsflächen verschoben. Die roten Flächen zeigen die im Projekt 2008 vorgesehenen Aufweitungen in Landwirtschaftsflächen, die zu Gunsten von Waldflächen auf der rechten Flussseite aufgegeben wurden (grüne Flächen). In blau schraffiert sind die Flächen, welche Synergie mit anderen Projekten nutzen, dargestellt. In diesem Fall dienen die 26.9 ha ebenfalls als Kompensationsfläche des Projektes der Kraftwerksstufe Massongex-Bex-Rhone (MBR).

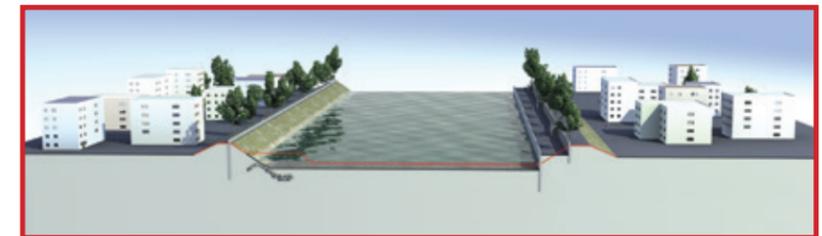
# FÜR EINEN DAUERHAFTEN SCHUTZ GEGEN DIE HOCHWASSER DER RHONE UNTERSUCHTE LÖSUNGEN

Das generelle Projekt der 3. Rhonekorrektur, welches 2012 validiert wurde, besitzt folgende Haupteigenschaften:

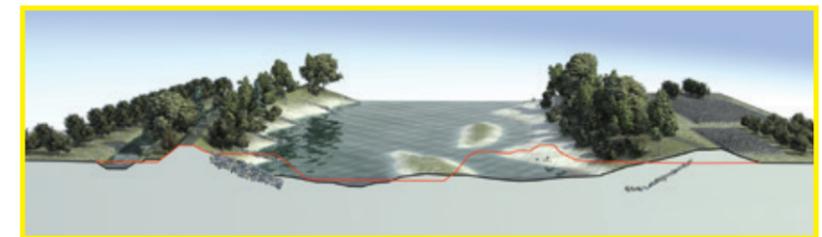
- Intervention einzig in Abschnitten mit Sicherheitsdefiziten (nicht systematisch in Goms, Pfyn, Bois Noir und unterhalb der Ile des Clous im Chablais);
- Absenkung des Flussbettes und adäquate Dammsanierungen bei Durchquerungen von Städten, wenn es aufgrund der Baugrundstabilität möglich ist und keine Setzungen aufgrund der Grundwasserabsenkung auftreten,
- Durchgehende Verbreiterung des Gewässerraumes zur Kapazitätserhöhung;
- Lokale Aufweitungen dienen den Kiesentnahmen, den Aufwertungen von Mündungsbereichen, der Integration von Natur und Freizeitaktivitäten;
- Erhaltung von Landwirtschaftsflächen wenn immer möglich;
- Berücksichtigung von Synergien mit anderen Grossprojekten.



**TYPISCHER QUERSCHNITT SOHLENABSENKUNG**



**TYPISCHER QUERSCHNITT AUFWEITUNG**



- Aktuelles Profil
- Typischer Querschnitt Sohlabsenkung
- für den Hochwasserschutz aufgeweitetes Profil



# 4 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PROJEKTS: DIE 3. RHONEKORREKTION

## 4.1 ALLGEMEINE PROJEKTGRUNDSÄTZE

### REKAPITULATION DER ZIELE

Das gesamte Projekt wird durch folgende Ziele bestimmt, die damit erreicht werden sollen.

#### Nachhaltige Sicherheit durch:

- Anstreben einer Absenkung des Wasserspiegels mittels adäquater Aufweitung (Unterkapitel 3.6 und 3.7) oder durch Sohlabsenkung,
- Angemessene hydraulische Dimensionierung (Unterkapitel 4.2),
- Anwendung robuster Abflussbewirtschaftungskonzepte, insbesondere für die Bewältigung der Restrisiken (Unterkapitel 4.3) und des Geschiebetransports (Unterkapitel 4.6).

#### Der Einbezug von Umweltaspekten durch:

- Entwicklung eines Grossteils der Naturfunktionen des Fließgewässers in den für die Sicherheit notwendigen Räumen,
- Zusätzliche punktuelle Aufweitungen in Verbindung mit dem kantonalen Ökovernetzkonzept (kÖN).

#### Verbesserung der sozio-ökonomischen Aspekte durch:

Den Schutz von bebauten Flächen – einer Rahmenbedingung für die wirtschaftliche Entwicklung – aber auch durch die Nutzung von Synergien mit den Kraftwerken, die Dynamisierung der Landschaft, den Mehrwert für den Tourismus, die Freizeitaktivitäten und Erholungsräumen. Dieses geschieht durch eine harmonische Eingliederung des Projektes in die Landschaft durch:

- eine optimale Abstimmung mit den territorialen Anliegen und Entwicklungskonzepten der Rhoneebene (Unterkapitel 4.14),
- den Erhalt der qualitativ hochwertigsten Böden und die Kompensation von verlorenen Flächen.

### ALLGEMEINE KONFIGURATION

Wie in Kapitel 3 erläutert, sieht das gewählte Konzept generell eine minimale Aufweitung zum Hochwasserschutz vor, die durch punktuelle Aufweitungen ergänzt wird, bei denen örtliche Gegebenheiten genutzt werden sollen. Typische Ansicht: Sicherheitsbedingte Minimalaufweitung.

Die Alternative einer integrierten, durchgängigen Aufweitung wurde verworfen, weil sie zu starke Auswirkungen auf die Ebene hätte. Sie wäre auch im Hinblick auf die Qualität und Diversität der entstehenden Räume und Lebensräume weniger vielseitig. Es ist daran zu erinnern, dass die zwischen 2008 und 2012 durchgeführten Expertisen, die Entscheidungen die zu dieser Variante des Gewässerausbaus führten, bestätigt haben.

### EINBINDUNG DES PROJEKTS IN DIE RHONEEBENE

Die Umsetzung der Minimalaufweitung zum Hochwasserschutz stützt sich auf folgende Grundsätze.

Der zusätzliche Raumbedarf betrifft in erster Linie Gebiete mit (relativ) geringem Wert oder geringer Qualität. Diese Bewertung basiert zunächst auf der aktuellen oder angestrebten Bodennutzung, jedoch fließen auch die Qualität der landwirtschaftlichen Flächen, die Besonnung, die isolierte Lage und das Entwicklungspotenzial mit ein.

Aus offensichtlich wirtschaftlichen Gründen, doch auch im Interesse des Erhalts des Baumbestands und der Wege auf dem Damm, soll nach Möglichkeit nur ein Damm versetzt werden, damit die Auswirkungen in der Bauphase auf ein Minimum begrenzt sind.

In der Ebene erweckt die Rhone den Eindruck eines dynamischen, natürlichen Flusses; deshalb wird ein Flusslauf mit fließenden Formen ohne abrupten Richtungswechsel angestrebt. In zahlreichen Abschnitten folgt die Rhone heute jedoch linearen Infrastrukturen (A9, Bahnlinien). Diese grossen Baulinien werden erhalten.

Die Kontinuität aller Funktionen der Rhoneebene muss gewährleistet werden. Zugunsten dieser Gesamtkohärenz sind lokale Abweichungen von den allgemeinen Projektprinzipien denkbar.

### PUNKTUELLE AUFWEITUNGEN

Die punktuellen Aufweitungen sind notwendig, damit mit dem Projekt sämtliche angestrebten Ziele erreicht werden können. Die Anordnung dieser Aufweitungen hängt von den Funktionen ab, die sie übernehmen sollen.

Im Hinblick auf den Hochwasserschutz ermöglichen diese punktuellen Aufweitungen in gewisser Weise eine Regulierung des Geschiebetransports. Die Breite toleriert ein gewisses «Atmen» des Flussbetts: Ablagerung des Geschiebes bei Hochwasser in einem Zufluss und anschliessendes Mitnehmen des Geschiebes durch die Rhone oder durch spezifische Entnahmen. Falls dies für die Abflussbewirtschaftung erforderlich ist, bilden sie auch hervorragende Rückströmbereiche.

Die Aufweitungen eignen sich besonders gut für die Aufwertung des Flusses und können die Entwicklung von Freizeit-, Erholungs- und weitere Aktivitäten begünstigen. Diese touristisch interessanten Orte fließen in die Entwicklungskonzepte der Ebene ein und stärken diese. Auch mit anderen Tätigkeitsfeldern wie Wasserkraft (insbesondere Massnahmen betreffend den Schwall-Sunkbetrieb) oder Kiesentnahmen können sich wirksame Synergien ergeben.

Aufgrund ihrer Grösse ermöglichen die Aufweitungen die Entwicklung einer umfassenden Auendynamik und die Herausbildung der wichtigsten, an Wasserläufen anzutreffenden Lebensräume und Biotope. Diese Kette punktueller Aufweitungen bietet auch ein Netzwerk von Ruheplätzen und Rückzugsgebieten, die von grundlegender Bedeutung für die Biodiversität in der gesamten Rhoneebene sind und noch stärker zum Tragen kommen, wenn sie an die Talflanken angebunden werden. Durch ihre Anordnung sollen sich die Aufweitungen möglichst gut in die Ebene integrieren. Günstig sind somit Bedingungen wie alte, derzeit von der Rhone abgeschnittene Auenwälder, eine vorteilhafte Topographie, mit der sich Sekundärdämme vermeiden lassen, oder eingeschlossene oder verlassene Gelände.





Beispiel für eine punktuelle Aufweitung an einem grossen Zusammenfluss mit der Funktion der Restrisikobewältigung, bei der die Rhone mit dem alten Auenwald Iles des Clous bei Aigle verbunden wird.

Punktuelle Aufweitungen lassen sich im Allgemeinen schon durch die Verlegung eines der beiden Dämme herstellen. Anschliessend sucht sich die Rhone ihren Weg selbst und schafft durch Erosion in der freiliegenden Auenterrasse ihre eigene Morphologie. Diese Dynamik lässt sich lokal durch einfache, provisorische Massnahmen wie Bühnen oder Umlenkungsvorrichtungen oder stellenweise Abtragung der Uferbefestigung in Gang setzen.

Bei günstiger Topographie (Zusammentreffen mit der Bergflanke oder einem Schwemmkegel) kann auf den Sekundärdamm verzichtet werden, so dass sich eine sanfte Verbindung mit der Ebene ergibt. Dies ermöglicht in bestimmten Fällen sogar die Weiternutzung des oberen Streifens der Auenterrasse für Zwecke, die mit möglichen Überschwemmungen kompatibel sind.

## ÖRTLICHE BESONDERHEITEN

Wie bei jeder Regel gibt es auch in diesem Fall Ausnahmen von den oben genannten Grundsätzen, die mit der Besonderheit der örtlichen Gegebenheiten zusammenhängen.

### Durchquerung städtischer Gebiete

In den Ballungsgebieten sind die Möglichkeiten zusätzlichen Raumbedarfs durch Bauten und Verkehrsinfrastrukturen extrem stark eingeschränkt. Die natürliche Dynamik der Rhone wird an diesen lokalen Engstellen eine Sohlenabsenkung bewirken, die sich als äusserst günstig für einen guten Hochwasserabfluss erweist. Die Aufweitungen oberhalb und unterhalb solcher Stellen sind somit integraler Bestandteil des Hochwasserschutzes in den Ballungsgebieten.

Im städtischen Bereich wird das Flussbild von den baulichen Gegebenheiten bestimmt. Die Böschung wird so umgestaltet, dass nach Möglichkeit Kais, Promenaden oder Plätze angelegt werden können. Abgesehen von deren günstiger wasserbaulicher Funktion entsteht so wieder eine starke, hochwertige Verbindung mit dem Fluss und am Fuss dieser Anlagen wird gleichzeitig mehr Platz für das Flussbett frei.



Typisches Profil in städtischen Bereichen.

### Bereiche ohne Massnahmen

Die dritte Rhonekorrektur sieht keine Baumassnahmen für Abschnitte vor, an denen die Rhone durch eine natürliche Topographie eingengt wird (z.B. im Bois-Noir oder Pfywald und in den Schluchtstrecken des Goms). Wenn die aktuelle Abflusskapazität den Schutzzielen entspricht, kann der Eingriff auf Massnahmen zur Dammverstärkung beschränkt werden. Dies gilt insbesondere für das Goms und den Abschnitt unterhalb der Iles des Clous im Chablais.

## ÄNDERUNG DES LÄNGENPROFILS

Im Detail betrachtet weist das Längenprofil der Rhone einige Störungen auf, die die Möglichkeit einer Sohlenabsenkung bieten können. Die Herabsetzung des Wasserspiegels und somit auch der Dämme würde ein besseres Risikomanagement erlauben. Einer solchen Absenkung wird einerseits durch die Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel und damit indirekt auf die Landwirtschaft oder sogar auf die Siedlungen in sensiblen Bereichen eine Grenze gesetzt. Zur umfassenden Prüfung dieser Auswirkungen wurden detaillierte Untersuchungen durchgeführt. Schliesslich muss eine solche Absenkung langfristig sichergestellt werden (keine Tendenz zur Sohlenanhebung). Letztendlich werden diese Kriterien nur auf den Abschnitten les Follatères bei Martinach, in Sitten, bei Chalais, oberhalb der Staustufe Susten sowie in Brig, erfüllt.

Wie bereits gesagt, senkt sich die Flusssohle in den städtischen Bereichen auf natürliche Weise ab, deren Querschnitt mehr oder weniger unverändert bleiben wird.

# ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PROJEKTS: DIE 3. RHONEKORREKTION

## 4.2 HYDRAULISCHE DIMENSIONIERUNG

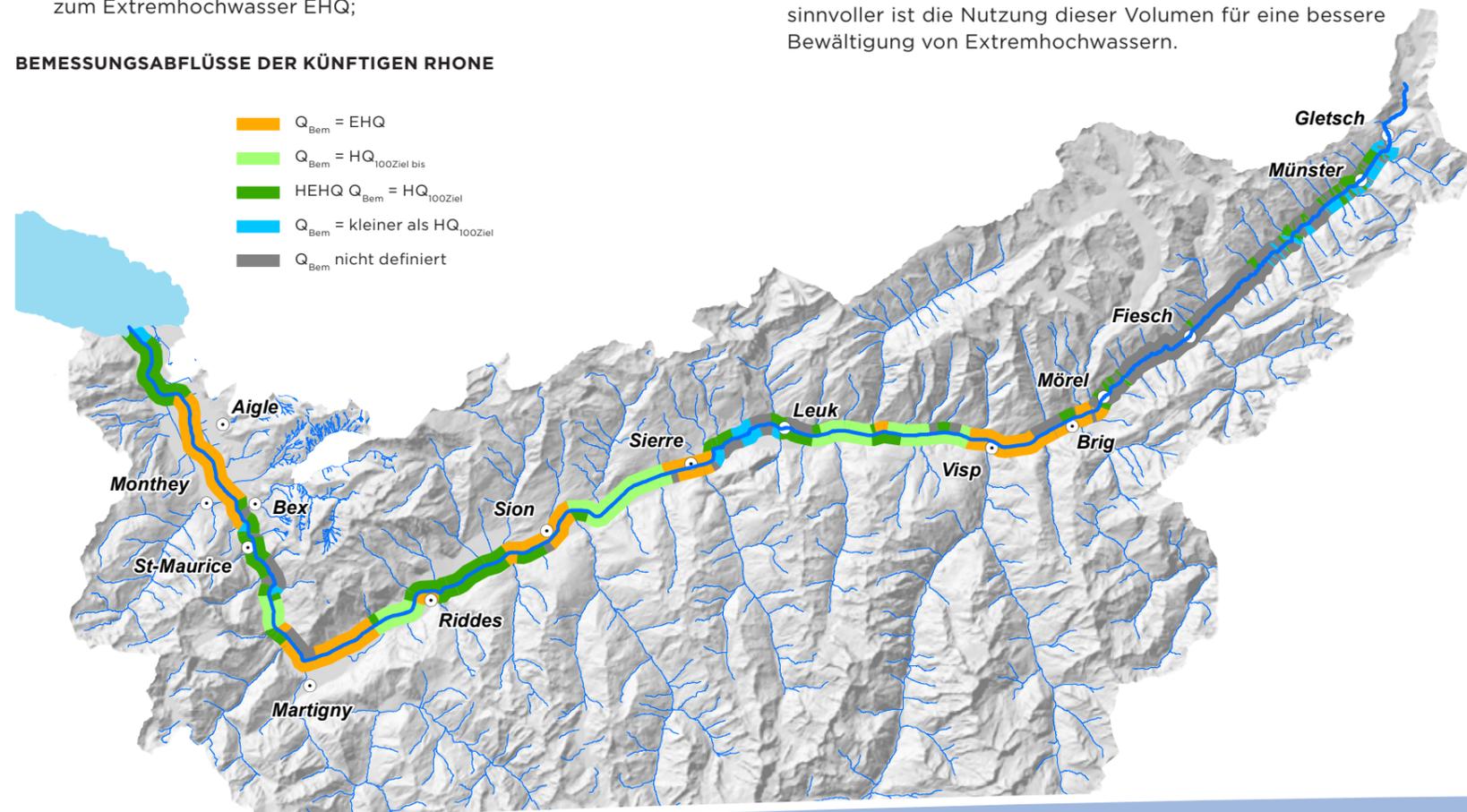
Vergangene Hochwasserereignisse haben gezeigt, dass die aktuelle Abflusskapazität der Rhone zu gering ist und vergrössert werden muss, um die geforderte Sicherheit zu gewährleisten. Die hydraulische Dimensionierung ist entscheidend für die Bestimmung der künftigen Gerinnebreite, der Sohlenlage und der Dammhöhe.

### BEMESSUNGSABFLUSS $Q_{BEM}$ FÜR DEN AUSBAU DER RHONE

Für die hydraulische Dimensionierung des neuen Gerinnes wurde für jeden Abschnitt ein Bemessungsabfluss  $Q_{BEM}$  definiert. Diese Grösse geht aus einer abschnittswisen Prüfung verschiedener Abflussbewirtschaftungskonzepte hervor und wurde nach folgenden Kriterien festgelegt:

- Schutzziele der angrenzenden Gebiete, die aufgrund des in der Rhoneebene vorhandenen Schadenpotenzials festgelegt wurden. Es gelten generell folgenden Werte:
  - Siedlungen und Landwirtschaft: Schutz bis mindestens zum Jahrhunderthochwasser  $HQ_{100}$
  - Siedlungszentren, wichtige Industrien, Sonderrisiken: Schutz bis zum Extremhochwasser  $EHQ$ ;

### BEMESSUNGSABFLÜSSE DER KÜNFTIGEN RHONE



- Kontrollierte Bewältigung des Überlastfalls (Unterkapitel 4.3),
- Bedürfnisse der angrenzenden Gemeinden: Erhöhung des Bemessungsabflusses sofern dies den Verzicht auf aufwändige platzraubende Sekundärdämme in der Ebene ermöglicht,
- Abflusskapazität des bestehenden Gerinnes: Die heute bereits bestehende Abflusskapazität wird generell nicht verkleinert, auch wenn sie das erforderliche Schutzziel örtlich übersteigt.

Das neue Gerinne der Rhone muss so dimensioniert werden, dass der jeweilige Bemessungsabfluss abgeführt werden kann, ohne dass es zu Überflutungen oder gar Dammbürchen kommt. Die Gerinnebreite und die Höhe der Dämme werden so bemessen, dass sie diesen hydraulischen Anforderungen genügen.

Die Bemessungsabflüsse, die sich aus den hydrologischen Grundlagenstudien ergaben (Unterkapitel 1.2), liegen zwischen dem Jahrhunderthochwasser ( $HQ_{100Ziel}$ ) und dem Extremhochwasser ( $EHQ$ ). Eine Untersuchung der Rückhaltungsmöglichkeiten ergab, dass die bestehenden - oder zu schaffenden - Retentionsvolumen keine Querschnittsverringering ermöglichen (Unterkapitel 3.1 und 3.3). Viel sinnvoller ist die Nutzung dieser Volumen für eine bessere Bewältigung von Extremhochwassern.

Eine Erhöhung des Schutzziels - im Prinzip vom Jahrhunderthochwasser bis zum Extremhochwasser - wurde für einzelne Abschnitte nach der Untersuchung des Überlastfalls und nach Rücksprache mit den betroffenen Gemeinden festgelegt. Ihr wurde allerdings nur dann zugestimmt, wenn sie wirtschaftlich vertretbar ist. So liegt der Bemessungsabfluss überall zwischen  $HQ_{100Ziel}$  und  $EHQ$  (siehe nebenstehende Karte). Der Bemessungsabfluss kann je nach den örtlichen Erfordernissen am rechten und am linken Ufer unterschiedlich sein.

### DIE BERECHNUNG DES WASSERSPIEGELS

Die hydraulische Berechnung des künftigen Gerinnes erfolgte mit einem numerischen Staukurvenmodell das von der Eidgenössischen Technischen Hochschule geeicht wurde. Die stationäre Berechnung liefert für jedes der insgesamt 1432 Querprofile pro Abflussmenge einen Wasserspiegel und eine Energielinie.

Mit der Energielinie wird der theoretisch mögliche Wasserspiegel in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit dargestellt (kinetische Energie). Je schneller das Wasser fließt, umso höher ist die Energielinie. Sie ist ein Mass für örtlich mögliche Effekte wie z. B. Wellenbildung und Aufstauung an Fließhindernissen. Neben den bereits beschriebenen Bemessungsabflüssen wird die Hydraulik eines Flussgerinnes durch seine Breite, die Höhenlage der Flusssohle, die Rauigkeit des Flussbetts und das Längsgefälle bestimmt:

**Breite des Gerinnequerschnitts:** Der für den Abfluss zur Verfügung stehende Querschnitt des Flussbetts - die Regimebreite - wurde von einem Experten nach der Regimebreitentheorie von Yalin und da Silva wie folgt bestimmt:

### REGIMEBREITEN

GOMS - ALETSCHE/MASSA	VARIABLE BREITE
SALTINA - VISPA (VISP)	60 m
VISP - LEUK	70 m
PFYNWALD - NAVISENCE	75 m
NAVISENCE - BORGNE	80 m
BORGNE - DRANSE	90 m
DRANSE - EVIONNAZ	95 m
BOIS NOIR - LAVEY / ST-MAURICE	60 m
MASSONGEX - GENFERSEE	95 m

Der minimal erforderliche Sicherheitsquerschnitt (das 1,5 bis 1,6-fache der aktuellen Breite) setzt sich ausschliesslich aus dieser Regimebreite und dem für den Uferschutz und die Dämme erforderlichen Raum zusammen.

**Höhe der Flusssohle:** In den Aufweitungen werden variable Sohlenformen wie Geschiebeebänke, Kolke, Niederwasserrinnen usw. entstehen. Das Projekt sieht in einigen Abschnitten (Reckingen, Brig, Steg, Leukerfeld, Chalais, St-Léonard, Sitten und Martinach) **eine massvolle aktive** Abtiefung der Flusssohle mittels Baggerung vor. Diese Sohle kann sich auch auf natürliche Weise durch Erosion eintiefen oder durch Auflandung anheben. Da diese Prozesse vom künftigen Geschiebehaushalt abhängen, wurde für die Prognose der langfristigen Sohlenlage von einem Spezialisten eine Computersimulation mit einem **Geschiebe-transportmodell** vorgenommen. Das Zusammenspiel von Geschiebe-transportmodell zur Bestimmung der Sohlenlage der Rhone und hydraulischem Modell zur Berechnung des Wasserspiegels gestaltete sich wie folgt:

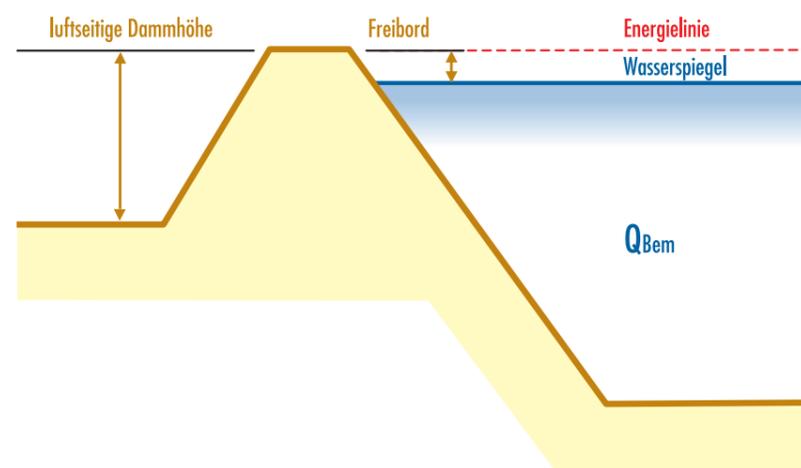
- Festlegung einer Ziel-Sohlenlage aufgrund von Handabschätzungen und Vorberechnungen,
- Optimierung der Geschiebeentnahmen (Standorte, Entnahmemengen – s. Unterkapitel 4.5) zur langfristigen Stabilisierung der Ziel-Sohlenlage,
- Langzeitsimulation mit dem Geschiebetransportmodell über einen Zeitraum von 20 Jahren (Oberwallis) bzw. 27 Jahren (Mittel- und Unterwallis),
- Einspeisung der Sohlenlage, welche sich nach der Langzeitsimulation ergibt, in das hydraulische Modell und Berechnung der definitiven Wasserspiegel und Energiehöhen.

Das hydraulische Modell rechnet also mit der Sohlenlage, die sich langfristig nach dem Bau des Projekts einstellen wird.

**Rauigkeit des Flussbetts:** Die Rauigkeitsparameter der Sohlenfläche wurden mit einer empirischen Formel aus der Korngrösse des Kiesmaterials der Sohle abgeleitet. Die Rauigkeit der Ufer wurde anhand empirischer Werte für die zu erwartende künftige Ufervegetation und den geplanten Uferschutz festgelegt. Diese Parameter wurden so angepasst, dass die Berechnungen den bei den jüngsten Hochwasserereignissen gemessenen Pegelständen entsprechen.

**Längsgefälle:** Das globale Längsgefälle wird durch lange Steilstrecken (Goms/Massa, Pfynwald und Bois-Noir) mit dazwischen liegenden Flachstrecken geprägt und kann im Rahmen des Projekts nicht beeinflusst werden. Die lokalen Gefälleverhältnisse ergeben sich aus den Sohlenlagen aus der Langzeitsimulation des Geschiebetransports.

**FREIBORD**



Das Freibord ist ein integraler Bestandteil der hydraulischen Dimensionierung. Es bezeichnet die Höhendifferenz zwischen dem Wasserpegel des Bemessungsabflusses  $Q_{Bem}$  und der Höhe der Dammkrone. Das Freibord sollte folgende Unsicherheitsfaktoren abdecken:

- Dynamische Effekte (Wellenbildung): Das Freibord muss höher sein als die Energierlinie des abfliessenden Wassers,
- Unsicherheiten bezüglich des massgeblichen Abflussquerschnitts (Änderung der Regimebreite oder der Sohlenlage),
- Unsicherheiten bei der Bestimmung der Gerinnerauigkeit,
- Unsicherheiten bezüglich des Gefälles (Entwicklung der Flusssohle),
- Unsicherheiten bezüglich der Stabilität der Dämme bei Maximalabfluss,
- Geometrische Unsicherheiten bei der Interpolierung der Hochwasserprofile.

Die Projektverfasser, die das Projekt betreuenden Experten und die Vertreter des Bundes und der Kantone legten für das Freibord folgende Regeln fest:

**FÜR DAS GENERELLE PROJEKT GEWÄHLTE FREIBORDE:**

HOHE UNBEFESTIGTE DÄMME (LUFTSEITIGE HÖHE: 1,5 M UND HÖHER)	1.0 m
NIEDRIGE DÄMME (LUFTSEITIGE HÖHE: BIS 1,5 M)	0.5 m
UFERBÖSCHUNGEN OHNE DAMM	0.0 - 0.5 m
ÜBERSTRÖMBARE DÄMME, ENTLASTUNGS-DÄMME	0.0 m

Ausserdem muss die Energierlinie (dynamische Wasserhöhe des Abflusses) immer unter der Dammkrone liegen. Je niedriger die Dammhöhe ist, desto unwahrscheinlicher ist ein Dambruch im Überlastfall und desto geringer sind die Schäden. An einem Ufer ohne Damm fliesst das Wasser bei Überlast langsam und mit mässiger Überflutungsintensität in die Ebene. Überströmbare Dämme werden vor Erosion geschützt und können deshalb nicht brechen. Deshalb kann in diesem Fall auf ein Freibord verzichtet werden.

In einer späteren Phase des Projekts wird das Freibord anhand eingehenderer Studien optimiert werden.

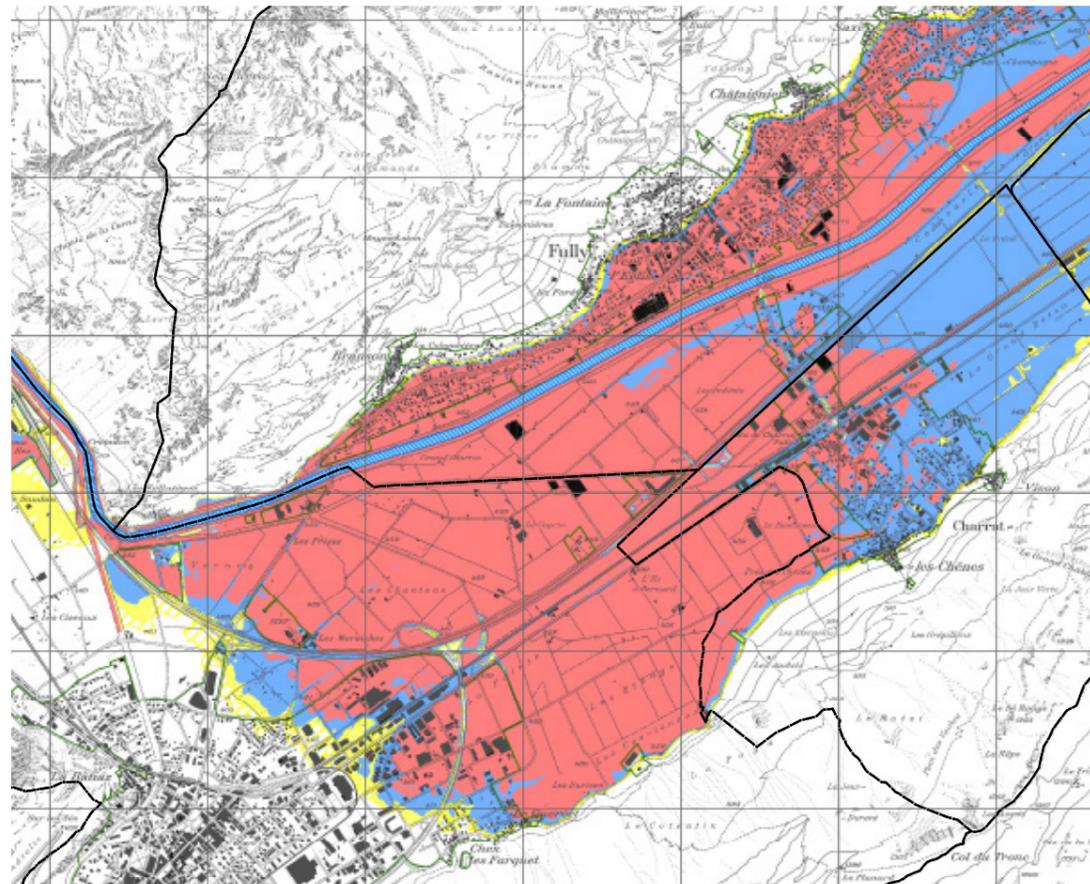
SEPTEMBER 2015

### 4.3 AUSWIRKUNGEN DER 3. RHONEKORREKTION AUF DIE GEFAHRENZONEN

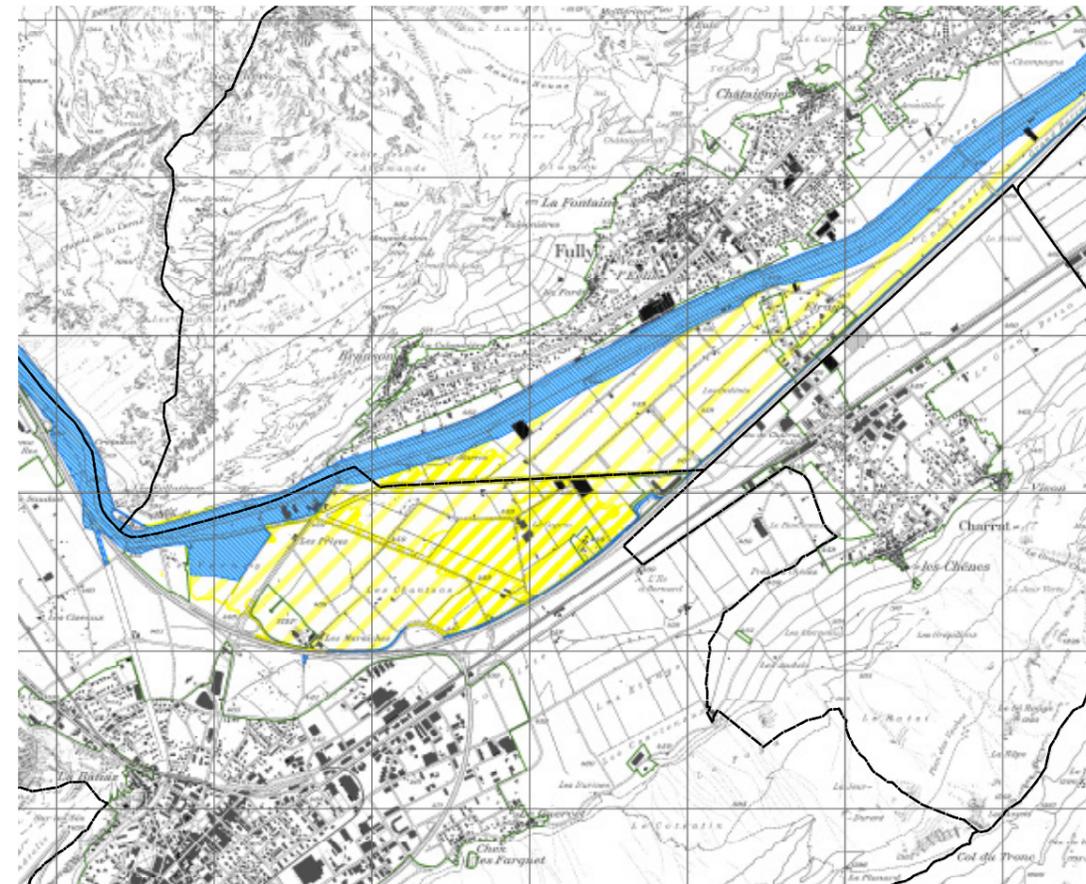
Die 3. Rhonekorrektur bietet nach Abschluss einen vollständigen Schutz der Ebene vor Jahrhunderthochwassern. Nach den Bauarbeiten wird es daher weder Zonen mit hohem (rot), mittlerem (blau) noch geringem (gelb) Gefahrenpotential geben. Es verbleibt einzig das Restrisiko bei noch grösseren Ereignissen (gelb schraffiert).

Die Planung der Sicherungsarbeiten sieht zwei Massnahmentypen vor: vorgezogene Massnahmen sowie prioritäre Massnahmen (Unterkapitel 2.3). Die Gefahrenkarten werden fortlaufend mit den Arbeiten aktualisiert.

#### GEFAHRENZONEN VOR AUSFÜHRUNG DER 3. RHONEKORREKTION

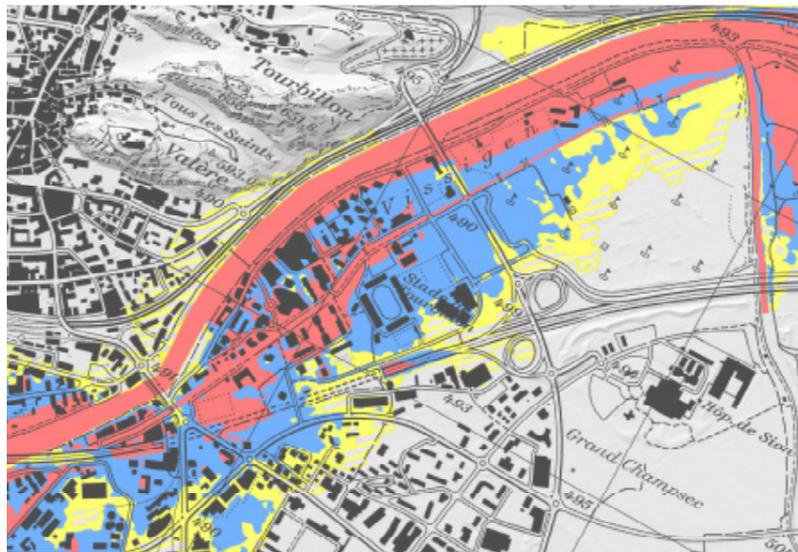


#### GEFAHRENZONEN NACH AUSFÜHRUNG DER 3. RHONEKORREKTION

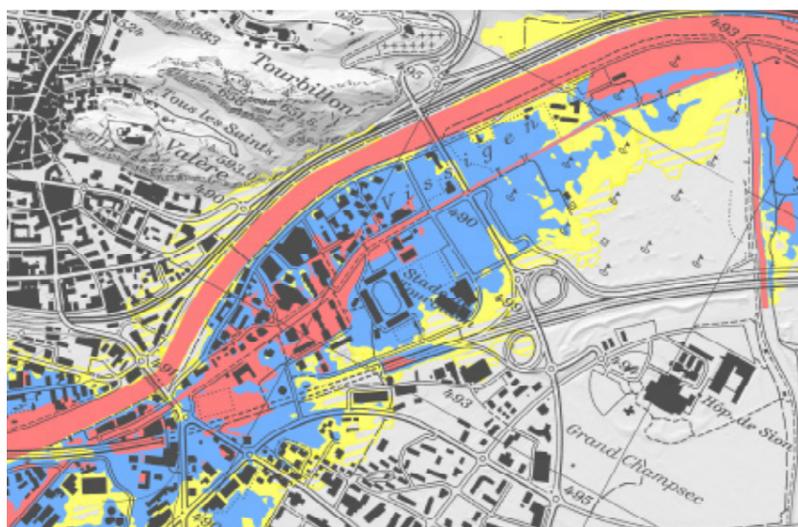


## AUSWIRKUNGEN DER VORGEZOGENEN MASSNAHMEN (VM) DES GP-R3 AUF DIE GEFAHRENZONEN

Die Verstärkung der Dämme in besonders gefährdeten Abschnitten beseitigt zwar den Streifen mit hohen Geschwindigkeiten am Dammfuss (in Folge eines lokalen Dammbrochs), verringert jedoch die globale Gefahr im Perimeter (durch Überflutung der Dämme) nicht.



**Gefahrsituation bei Vissigen VOR DEN ARBEITEN**  
Das hohe Risiko eines Dammbrochs hätte einen Streifen mit hohen Fließgeschwindigkeiten, mit einer Breite von 50 bis 100 m, am Dammfuss, mit erheblicher Gefährdung, zur Folge.

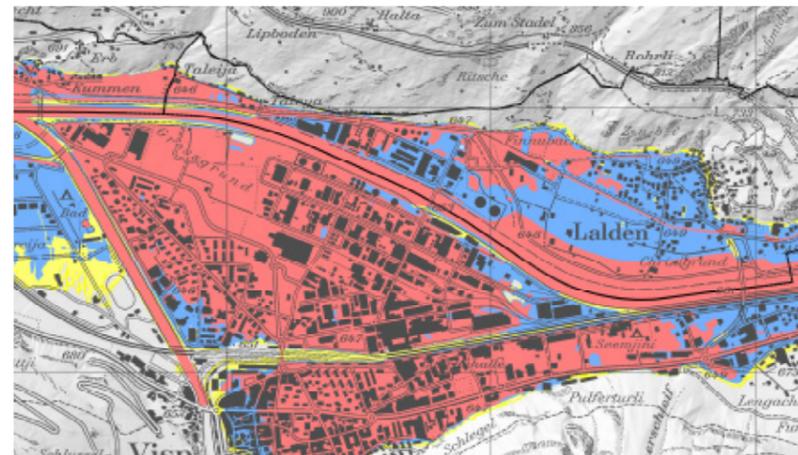


**Gefahrsituation bei Vissigen NACH DEN ARBEITEN**  
Nach den Dammverstärkungsarbeiten ist das Risiko eines Dammbrochs und somit der Bereich mit hohen Fließgeschwindigkeiten am Dammfuss beseitigt. Überflutungen im Perimeter sind jedoch immer noch möglich.

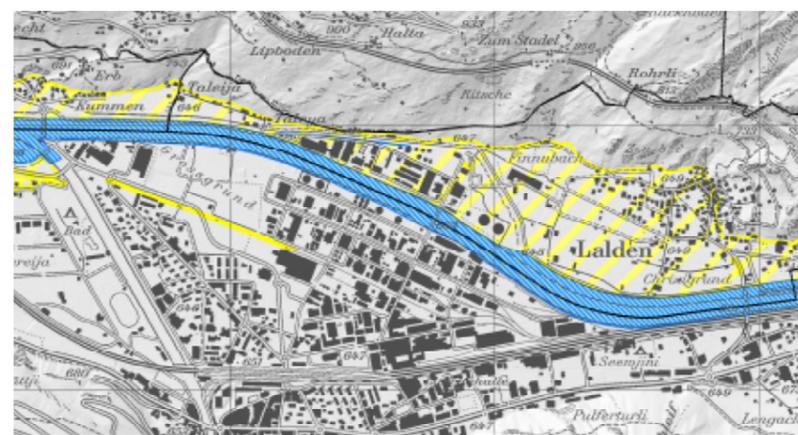
## AUSWIRKUNGEN DER PRIORITÄREN MASSNAHMEN (PM) DES GP-R3 AUF DIE GEFAHRENZONEN

Im Gegensatz zu den vorgezogenen Massnahmen, erzielen die prioritären Massnahmen einen grossräumigen Schutz eines gesamten Abschnitts vor Überschwemmungen der Rhone. Sie betreffen die Abschnitte mit hohem Schadenspotential (Visp, Siders-Chippis, Sitten, Fully-Martinach und Massongex-Aigle).

Das untenstehende Beispiel der Gefahrenkarte von Visp (vor und nach den Arbeiten) zeigt den Einfluss der 3. Rhonekorrektur auf die Überflutungsgefahr.



**Gefahrsituation bei Visp VOR DEN ARBEITEN**  
Die Agglomeration und die Industriezone sind grösstenteils in Bereichen mit erheblicher Gefährdung (rot).



**Gefahrsituation bei Visp NACH DEN ARBEITEN**  
Im Falle eines Jahrhunderthochwassers besteht kein Risiko mehr. Es verbleibt lediglich ein Restrisiko am rechten Ufer für Ereignisse, die ein Extremhochwasser übersteigen.

# ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PROJEKTS: DIE 3. RHONEKORREKTION

## 4.4 RESTRISIKOBEWIRTSCHAFTUNG

### GRUNDSÄTZE DER RESTRISIKOBEWIRTSCHAFTUNG

Der Ausbau der Rhone im Rahmen der 3. Rhonekorrektur bewirkt eine enorme Erhöhung der Sicherheit vor Hochwasser. Eine absolute Sicherheit ist jedoch weder technisch möglich noch finanzierbar. Unabhängig davon, wie gut der Hochwasserschutz ist, können Extremereignisse das System immer überlasten und zu Überschwemmungen führen. Dieses Restrisiko besteht bei sehr seltenen Hochwassern, welche das  $HQ_{100Ziel}$  oder das Oktoberhochwasser 2000 massiv übersteigen.

Im Rahmen des Projekts muss überprüft werden, welche Prozesse bei einer Überlastung des Systems auftreten können. Das Konzept des Hochwasserschutzes muss dabei folgende Grundsätze erfüllen:

### GRUNDSÄTZE

- Bei Überlastung muss sich das Hochwasserschutzsystem robust und gutmütig verhalten.
- Bei Überlastung sind begrenzte Überflutungsschäden zulässig. Plötzliche und heftige Abläufe mit unkontrollierbarer Schadensentwicklung sind aber unbedingt zu vermeiden.
- Unkontrollierte Damnbrüche, welche eine plötzliche, rasche und gefährliche Überflutung verursachen, sind durch dosierte Wasserabgaben in die Ebene zu verhindern.
- Die Überströmung von hohen, ungesicherten Dämmen darf aufgrund der Gefahr eines plötzlichen Dammbrochs nicht in Kauf genommen werden.
- Auch im Überlastfall sind die Restrisiken nach Möglichkeit zu minimieren.

Ein gutmütiges und robustes Verhalten des Systems wird durch eine Aufweitung des Gerinnes und die Einhaltung eines ausreichenden Freibords erreicht. Dadurch werden die Hochwasserspiegel generell abgesenkt und der Druck auf die Dämme verringert. Ausserdem verursacht eine Steigerung des Abflusses über das  $Q_{Bem}$  hinaus einen geringeren Pegelanstieg als in einem schmalen Gerinne.

### ÜBERSTRÖMBARE DÄMME UND ENTLASTUNGEN

Unkontrollierte Damnbrüche sind auch im Überlastfall unbedingt zu vermeiden. Zu diesem Zweck wird die geotechnische Stabilität der Dämme verbessert und ein System von Entlastungen und überströmbaren Dämmen sowie ein ausreichendes Freibord geschaffen, so dass das Überströmen der hohen, ungesicherten Dämme verhindert werden kann.

Die für die einzelnen Entlastungen und überströmbaren Dämme anzuwendenden Systeme müssen im Verlauf der weiteren Projektierung geprüft werden. Prinzipiell stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Seitliches Streichwehr mit fester Wehrkante,
- Seitliches Streichwehr mit beweglicher Wehrkante, welche eine Verzögerung des Ansprings erlaubt,
- Vorbereitete, kontrollierte Sollbruchstellen (Entlastungsdämme),
- Gesteuerte Entlastungssysteme (Klappelemente).



Beispiel einer kontrollierten Streichwehrentlastung mit beweglicher Wehrkante an der Engelberger Aa: Nach dem Bau und während des Hochwassers 2005.

### MINIMIERUNG DES RESTRISIKOS

Für den Überlastfall werden in den Karten des Restrisikos begrenzte Überflutungsflächen und Flutkorridore angegeben. Diese Flächen werden nach Überschreiten des Bemessungsabflusses  $Q_{Bem}$  in einem bestimmten Flussabschnitt allmählich überflutet. Davon können auch Gebäude und Siedlungsgebiete betroffen sein.

Zur Minimierung des Restrisikos ist es erforderlich, den Wasserüberschuss auf die Flussseite mit dem kleineren Schadenpotenzial zu entlasten und über Flutkorridore abzuführen, in denen geringere Schäden entstehen. Dies ist volkswirtschaftlich verträglicher, als wenn beide Seiten der Rhoneebene überflutet werden. Die Wahl einer Flussseite für die Bewältigung des Restrisikos erfolgt also unter objektiven Kriterien. Sie richtet sich nach dem vorhandenen Schadenspotenzial und der technischen Machbarkeit.

Die Flutkorridore müssen im Überlastfall hydraulisch funktionieren und das aus der Rhone entlastete Wasser ableiten können. In kleinen, räumlich abgeschlossenen Geländekammern können keine entlastenden Vorzugskorridore festgelegt werden.

Zur zusätzlichen Eingrenzung des Restrisikos sieht das Projekt eine Reihe von verhältnismässigen Massnahmen im Überflutungsgebiet vor, welche die Überflutung eingrenzen und kanalisieren, damit Siedlungszentren und Orte mit hohem Schadenspotenzial möglichst gut geschützt bleiben. Zu diesen Massnahmen gehören z. B. Sekundärdämme, Entlastungskorridore oder Rückstauklappen und Pumpwerke an Kanälen.

### VORGEGEHENES KONZEPT ZUR BEWÄLTIGUNG DES RESTRISIKOS

Das nach der Ausführung des Projekts verbleibende Restrisiko wird in zwei Flächenkategorien dargestellt:

- Überflutungsgebiet für sehr seltene Hochwasserereignisse (zwischen  $HQ_{100Ziel}$  und  $EHQ$ ),
- Flutkorridor für äusserst seltene Hochwasserereignisse grösser als  $EHQ$ .

Die Ausdehnung dieser beiden Flächentypen wurde mit einer Geländeanalyse und im Rahmen der für die Gefahrenkartierung erstellten hydraulischen, zweidimensionalen Computermodellierung der Talebene berechnet.

Die ausserhalb davon gelegenen Flächen sind vor den berücksichtigten Hochwassern geschützt. Ein minimales Restrisiko kann aber auch hier nicht ganz ausgeschlossen werden, da in einem solchen Extremfall unvorhersehbare Ereignisse und Prozesse ablaufen können.

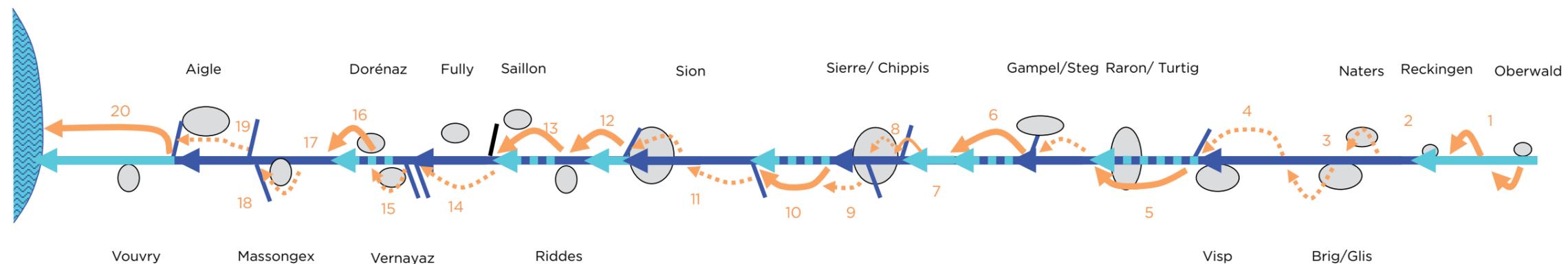
In den Restrisiko-Flutkorridoren wird die Hochwassergefährdung nirgends verschlimmert, im Gegenteil: In allen Gebieten, insbesondere auch in denjenigen mit verbleibenden Überflutungsflächen und Flutkorridoren, wird der Hochwasserschutz gegenüber dem heutigen Zustand stark verbessert.

Die konkrete Bewältigung des Überlastfalls kann abschnittsweise wie folgt zusammengefasst werden:

- Goms, Oberwald-Reckingen:** Zunehmende Wasseraustritte ab  $HQ_{100Ziel}$  über nicht eingedämmte Ufer in Wohngebieten führen zu lokal begrenzten Überflutungsflächen.
- Goms/Aletsch, Reckingen-Bitsch** (eingeschnittenes Gerinne ohne grosse Überflutungsflächen): Im Überlastfall können Verkehrswege punktuell durch Böschungsinstabilitäten und Seitenerosionen gefährdet werden.
- Naters-Brig-Gamsen:** Rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) in Naters und linksufriger Flutkorridor (Restrisiko) im Glisergrund für äusserst seltene Extremereignisse ab EHQ.
- Brigerbad-Visp-Baltschiederbach:** Rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) für äusserst seltene Extremereignisse ab EHQ.
- Visp-Raron-Steg:** Linksufriger Flutkorridor (Restrisiko) Grosseya-Turtig-Schnydrigen für sehr seltene Ereignisse ab  $HQ_{100Ziel} + 200 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Gampel-Leuk:** Rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) Gampel-Niedergampel-Getwing für sehr seltene Ereignisse ab  $HQ_{100Ziel} + 200 \text{ m}^3/\text{s}$ .

- Leuk-Siders:** Dynamischer Abschnitt Pfywald. Restrisiko durch Schutzlinie und Notfallintervention begrenzt.
- Ils Falcon Siders:** Rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) für Ereignisse ab  $HQ_{100Ziel}$  im Abschnitt oberhalb der Strasse des Pfywaldes und für äusserst seltene Extremereignisse ab EHQ bei der Industriezone Iles Falcon. Beide Sektoren werden durch einen kleinen Sekundärdamm entlang der Strasse durch den Pfywald voneinander getrennt.
- Siders-Chalais:** Linksufriger Flutkorridor (Restrisiko) unterhalb der Mündung der Navisence für äusserst seltene Extremereignisse ab EHQ.
- Chalais-Borgne:** Linksufriger Flutkorridor (Restrisiko) Pramont-Granges-Poutafontana für sehr seltene Ereignisse ab  $HQ_{100Ziel} + 200 \text{ m}^3/\text{s}$ . An der Engstelle vis-à-vis der Mündung der Lienne muss der Flutkorridor hydraulisch optimiert werden.
- Borgne-Sitten-La Morge:** Linksufriger Flutkorridor (Restrisiko) Borgne-Vissigen und rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) von Ronquoz bis zur Morge für äusserst seltene Extremereignisse ab EHQ. Die Notwendigkeit von Sekundärdämmen entlang der A9 wird bei der Erarbeitung des Auflagendossiers genauer untersucht.
- La Morge-Riddes:** Rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) ab Les Iles bis zur SBB-Brücke Riddes, für seltene Ereignisse ab  $HQ_{100Ziel}$ . Die Passage unter der Lizerne wird redimensioniert. Sekundärdämme zum Schutz der Siedlungsgebiete entlang der A9 in Sitten, Conthey und Vétroz sind zurzeit vorgesehen. Ihre Notwendigkeit wird im Auflagendossier geprüft.
- Riddes-Saxon:** Rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) Saillon für sehr seltene Ereignisse ab  $HQ_{100Ziel} + 200 \text{ m}^3/\text{s}$ . Sekundärdamm oberhalb Mazembroz.

- Fully-Martinach:** Linksufriger Flutkorridor (Restrisiko) Fully-Charrat-Martinach für äusserst seltene Extremereignisse ab EHQ. Sekundärdämme entlang der Autobahn A9.
- Martinach-Vernayaz:** Linksufriger Flutkorridor (Restrisiko) Trient-Vernayaz - mit Sekundärdämmen östlich entlang der A9 für seltene Ereignisse ab  $HQ_{100Ziel}$ , und für äusserst seltene Extremereignisse ab EHQ westlich der A9.
- Dorénaz-Evionnaz:** Rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) Dorénaz-Collonges für sehr seltene Ereignisse ab  $HQ_{100Ziel} + 200 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Evionnaz-Lavey-Massongex:** Eingeschnittenes Gerinne und isolierte Geländekammern, welche nach Überschreitung von  $HQ_{100Ziel}$  allmählich überflutet werden.
- Massongex: Linksufrige Überflutungsfläche Massongex-La Vièze ab EHQ.
- Massongex-Aigle:** Linksufrige Überflutungsfläche Massongex-La Vièze ab EHQ. Rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) La Gryonne - Grande Eau westlich der Autobahn für äusserst seltene Extremereignisse ab EHQ.
- Aigle-Vouvry-Genfersee:** Rechtsufriger Flutkorridor (Restrisiko) Les Iles des Clous-Chessel-Noville-Genfersee für seltene Ereignisse ab  $HQ_{100Ziel}$ . Sekundärdämme zum Schutz der Siedlungsgebiete.



UMGANG MIT DEM RESTRISIKO

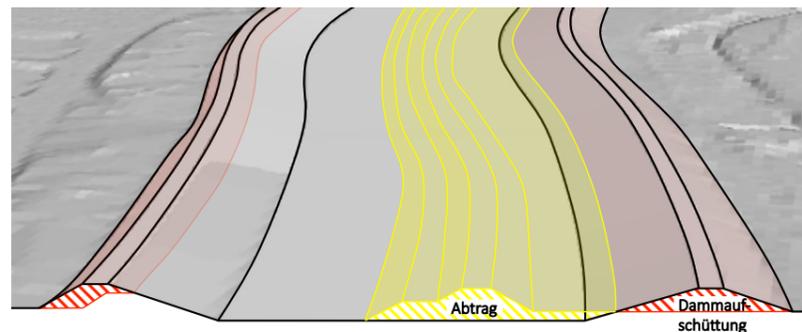


#### 4.5 MATERIALBILANZ DER BAUARBEITEN

In diesem Zusammenhang sind zwei Arten von Material zu unterscheiden und zu bewirtschaften. Einerseits das bei den Arbeiten der Flussaufweitung und Sohlenabsenkung anfallende Material (Aushub und Aufschüttung, Unterkapitel 4.5) und andererseits das Material, welches von der Rhone transportiert wird (Geschiebe) oder in den Kieswerken entlang des Flusses entnommen wird (Unterkapitel 4.6).

Die Materialbilanz für die Bauphase wurde mit Hilfe eines 3D-Modells zwischen dem Aushubvolumen (abzutragende Dämme, Flussaufweitung) und den neuen Schüttungen ermittelt.

##### 3D MODELL - BEI DEN ARBEITEN ANFALLENDEN MATERIAL (ABTRAG UND SCHÜTTUNGEN)



Mit einer geeigneten Materialbewirtschaftung können die Aushubvolumen bestmöglich wiederverwendet, die Transporte minimiert werden und folglich Kosten eingespart werden. Angestrebt wird eine Nullsummenbilanz. Das Deponieren von überschüssigem Material ist eine sehr kostspielige Angelegenheit und kann bis die Hälfte der Projektkosten ausmachen wenn keine Wiederverwendungsmöglichkeiten vorgeschlagen werden. Mehrere Varianten wurden untersucht, um die Materialbilanz zu optimieren und eine Deponielösung zu vermeiden. Für den Abschnitt Brig-Genfersee beläuft sich das Brutto-Aushubvolumen auf insgesamt über 30 Mio. m<sup>3</sup>.

##### TYPISCHER QUERSCHNITT DER DÄMME

Die neuen Dämme werden mit dem Aushubmaterial erstellt, um einerseits Kosten zu sparen und andererseits die Materialbilanz auszugleichen. Ihre Geometrie wurde der vorhandenen Materialqualität angepasst. Zur Reduktion der Unterhaltskosten kann eine Überbreite eingeplant werden, damit das Wurzelwerk der Bäume und Sträucher keinen Einfluss auf die Integrität des Dammkerns hat. Dieser Aspekt sowie die genauen Abmessungen der Dämme werden im Rahmen der Auflosedossiers präzisiert. Mit dieser Geometrie bedarf es zum Bau der neuen Dämme eines Volumens von rund 6.8 Millionen m<sup>3</sup>. Die breiteren Dämme sind robuster und weniger anfällig gegenüber Erosion oder anderen lokalen Schäden.

Bei den grossen Aufweitungen ist einzig der Aushub in Regimebreite der Rhone vorgesehen. Mit dieser Optimierung kann das Aushubsvolumen um 7.1 Mio. m<sup>3</sup> reduziert werden (und verbleibt somit im Gewässerraum).

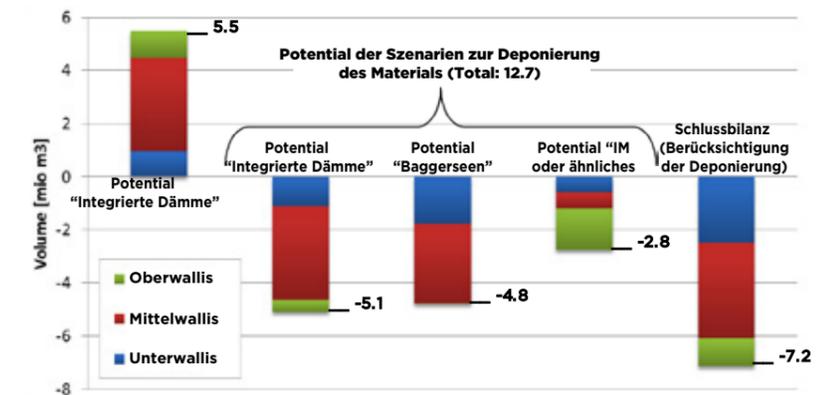
Der Materialüberschuss wird damit auf 18.3 Mio. m<sup>3</sup> reduziert. Gemäss den Experten könnte 70% dieses Volumens vom Fluss erodiert und transportiert werden (12.8 Mio. m<sup>3</sup>). Die Hälfte dieses erodierten Volumens ist der Feinanteil (Silt und Feinsand) und wird in Suspension bis in den Genfersee getragen. Die andere Hälfte (Grobanteile und Kies) wird bis zu nächsten Entnahmestelle transportiert, wo das Material entnommen und verwertet wird.

Die Nettobilanz des Materialüberschusses, unter Berücksichtigung der Wiederverwendung für den Bau der neuen Dämme, der Optimierung der Volumen in den grossen Aufweitungen sowie des Erosionsprozesses, beträgt 5.5 Mio. m<sup>3</sup>.

Folgende Szenarien im Umgang mit den 5.5 Mio. m<sup>3</sup> Materialüberschuss wurden untersucht:

- Berücksichtigung der **integrierten Dämme**, die vorgesehen sind, um den Einfluss auf die Landwirtschaft zu reduzieren (Einsparpotential von 25 ha FFF). Dabei handelt es sich um Dämme mit flacher Neigung (4%) die möglicherweise in einigen Landwirtschaftsgebieten entstehen könnten. Sie ermöglichen eine extensive Bewirtschaftung, integrieren sich sehr gut in die Landschaft und sind von ausgezeichneter Dauerhaftigkeit. Mit diesen Dämmen würden könnten bis zu 5.1 Mio. m<sup>3</sup> Material wiederverwertet werden;
- Deponierung von Überschussmaterial in **alten Baggerseen** in der Rhoneebene, mit dem zusätzlichen Ziel der Verbesserung des Schutzes der unterirdischen Gewässer, und einer Naturaufwertung. Mit der teilweisen Auffüllung dieser Seen kann rund 4.8 Mio. m<sup>3</sup> des Materialüberschusses deponiert werden, fast ausschliesslich im Mittel- und Unterwallis. Eine diesbezügliche Machbarkeitsstudie ist in Auftrag;
- Verwendung des Materials zur **Qualitätssteigerung der Böden**, um beispielsweise Landwirtschaftsflächen, welche zu nahe am Grundwasserspiegel liegen, anzuheben oder, um Bauzonen zur Verbesserung der Hochwassersicherheit höher zu legen. Das dafür potentiell notwendige Volumen wird auf 2.8 Mio. m<sup>3</sup> geschätzt.

#### MATERIALBILANZ DER BAUARBEITEN ZWISCHEN BRIG UND DEM GENFERSEE - MATERIALÜBERSCHUSS - POTENZIAL DER WIEDERVERWERTUNGSMÖGLICHKEITEN - GLOBALE BILANZ



Über das Gesamtprojekt vermögen die beiden ersten Szenarien eine Wiederverwertung eines grösseren Volumens als beim Bau der 3. Rhonekorrektur anfällt. Eine regionale Analyse der anfallenden Volumen zeigt aber, dass die Deponiemöglichkeiten vor allem im Mittel- und Unterwallis/Chablais liegen. Im Oberwallis verbleibt ein Materialüberschuss von rund 0.5 Mio. m<sup>3</sup>. Mit dem 3. Szenario könnte dieser Materialüberschuss im Oberwallis verwertet werden.

## 4.6 GESCHIEBEBEWIRTSCHAFTUNG

Das Geschiebe wird durch die Nebenflüsse in die Rhone eingetragen. Ein geringer Teil dieses Geschiebes kann von der Rhone transportiert werden. Der Rest muss von den Kieswerken ausgetragen werden, um eine Anhebung des Flussbettes der Rhone zu vermeiden. Zurzeit findet das Gegenteil statt, das Flussbett tieft sich ein, da der Materialaustrag grösser ist, als der Eintrag (Kap. 1.3).

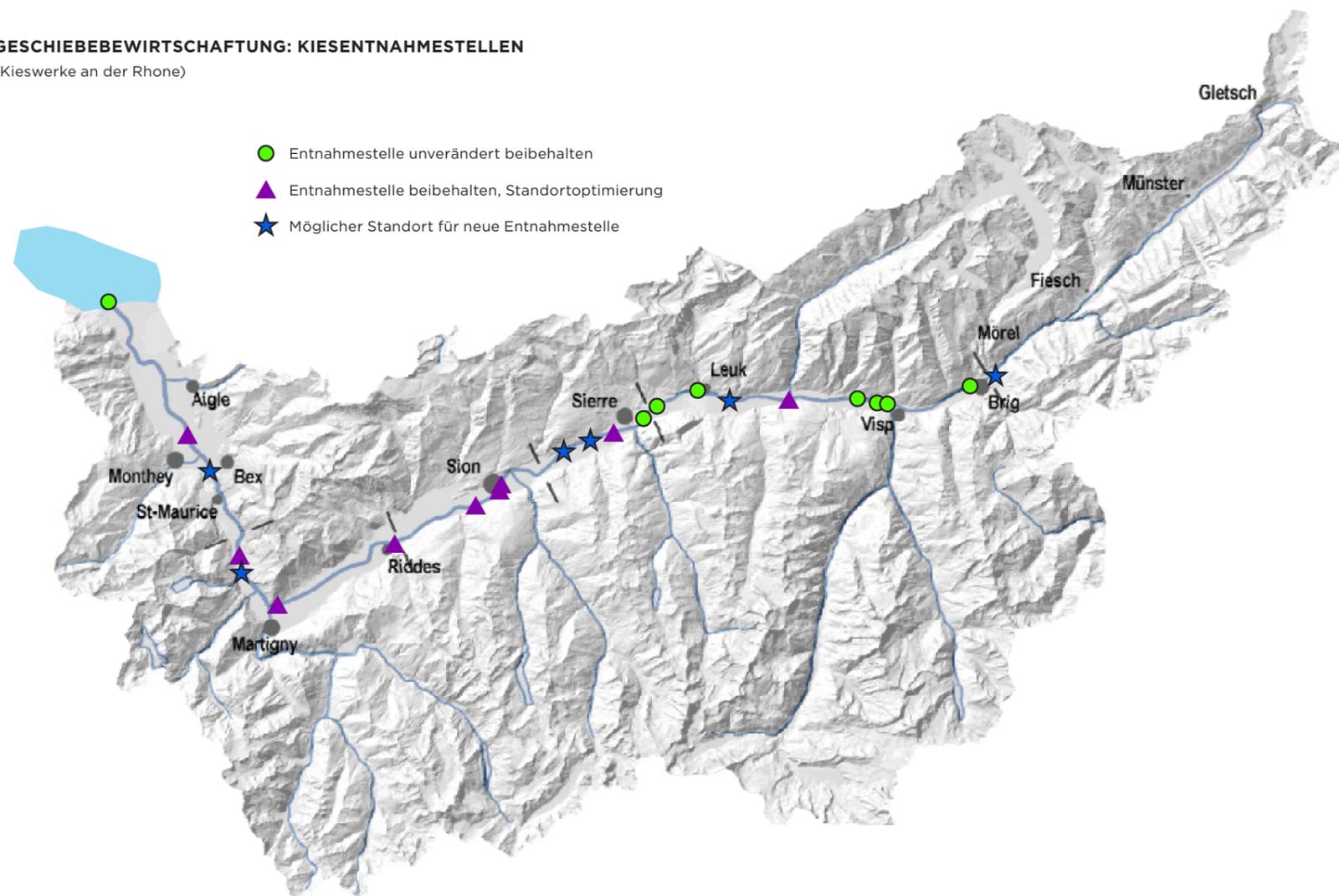
Die Kieswerke entlang der Rhone regulieren damit den Geschiebehaushalt und haben daher langfristig einen grossen Einfluss auf die mittlere Sohlenlage der Rhone. Für die Neugestaltung der Rhone muss die Bewirtschaftung des Geschiebes deshalb angepasst werden, damit die Stabilität des Längensprofils der Rhone (Gerinnesohle entlang der Flusssachse) sichergestellt werden kann. Insgesamt werden die zukünftigen Kiesentnahmen, insbesondere im Unterwallis (Martinach-Genfersee) und im Oberwallis (Goms-Leuk), tendenziell um ca. 7% im Vergleich zum heutigen Zustand zurückgehen, wie dies aus der unten stehenden Tabelle hervorgeht.

Im Mittelwallis (Siders-Martinach) bleibt die Gesamtbilanz gleich. Die Angaben sind Schätzwerte, die von den von Jahr zu Jahr sehr stark schwankenden hydrologischen Bedingungen abhängen. Es ist jedoch festzuhalten, dass das definierte Längensprofil auch ohne signifikante Änderung der jährlichen Kiesentnahmen gewährleistet werden kann. Die genauen Ausbeutungsmengen werden anhand von Beobachtungen festgelegt.

Eine bessere Bewirtschaftung des Geschiebes bedingt eine neue Festlegung sowie eine bessere Nutzung der Synergien zwischen den Entnahmestellen, insbesondere auf Talstrecken und bei den Einmündungen der Seitenbäche. Ein Grossteil der Kiesentnahmen erfolgt zwischen Brig und Martinach. Die Geschiebepbewirtschaftung muss jedoch, insbesondere im Pfywald, flexibel bleiben.

### GESCHIEBEBEWIRTSCHAFTUNG: KIESENTNAHMESTELLEN

(Kieswerke an der Rhone)



### BEWIRTSCHAFTUNG DER KIESENTNAHMEN

Nr.	Abschnitt	1982-2002 (m <sup>3</sup> /Jahr)	Langfristig	Différence
1	GENFERSEE-MARTIGNY	110 000	100 000	-9%
2	MARTINACH-LEUK	120 000	120 000	+0%
3	LEUK-BRIG	60 000	50 000	-17%
4	TOTAL	290 000	270 000	-7%

Auf der nebenstehenden Karte sind die wichtigsten Kieswerke an der Rhone eingezeichnet, die ein langfristig stabiles Längensprofil sichern. Weitere Entnahmen erfolgen je nach Bedarf an den Einmündungen der Seitenbäche (mögliche Verlagerung oder Optimierung bestimmter Entnahmestellen).

# ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PROJEKTS: DIE 3. RHONEKORREKTION

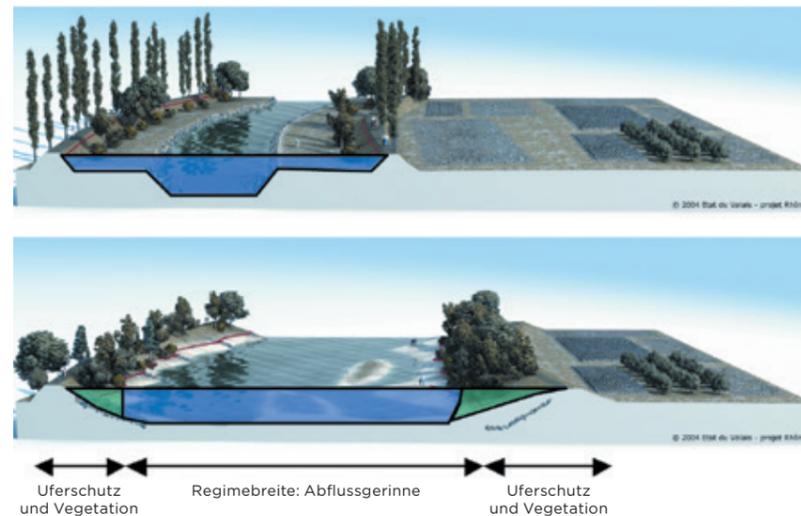
## 4.7 UNTERHALT DES GERINNES UND DER UFERBEREICHE

### GRUNDPRINZIPIEN

Die typischen Querprofile der Rhone im GP-R3 wurden mit dem Ziel eines minimalen Unterhaltsaufwands erarbeitet, welche den Bewuchs von Bäumen und Sträuchern in Bereichen erlaubt, in denen die Sicherheit der Dämme gewährleistet ist.

Das Konzept des Doppelprofils, nach dem die Rhone heute gestaltet ist (schmales, tiefes, stets wasserführendes Hauptgerinne und breites, höher gelegenes, nur bei Hochwasser wasserführendes Gerinne) wird aufgegeben. Derzeit wächst dieses Hochwassergerinne sehr rasch zu, was regelmässige, aufwändige und die Umwelt beeinträchtigende Unterhaltsarbeiten erforderlich macht (Vernichtung natürlicher Lebensräume und Abwanderung der Tiere).

### ABFLUSSQUERSCHNITT HEUTE (OBEN) UND AUFGEWEITET (UNTEN)



Die oben stehende Abbildung zeigt in Blau den aktuellen Abflussquerschnitt (2. Rhonekorrektion, Abbildung oben) und den im Rahmen des GP-R3 geplanten, aufgeweiteten Abflussquerschnitt. Bei Ersterem erfolgt der gesamte Abfluss über das Hauptgerinne und das Hochwassergerinne, was regelmässige Unterhaltsarbeiten am Hochwassergerinne erforderlich macht. Das unten abgebildete Konzept stützt sich auf eine selbstreinigende Regimebreite der Rhone, die frei von Bewuchs ist. Die Vegetation kann im Uferbereich ungehindert wachsen. Beim Typenprofil der Aufweitung zum Hochwasserschutz (1.5 bis 1,6-fache Breite des aktuellen Gerinnes von Dammfuss zu Dammfuss) ist der Raum, auf dem sich die Vegetation ausbreiten darf (grün), zur Gewährleistung des Uferschutzes notwendig.

### UNTERHALTSKONZEPT

Innerhalb der Regimebreite des Gerinnes sind keine regelmässigen Unterhaltsarbeiten erforderlich. Mit einer Überwachung der Sohlenentwicklung und der Morphologie können bei Bedarf sporadische Unterhaltsmassnahmen festgelegt werden.



*Beispiel für die Regimebreite (an der Gérine, Fribourg): Der Fluss reinigt sein Gerinne selbst. Die Vegetation kann sich im Uferbereich ausbreiten, ohne den Abfluss zu beeinträchtigen. Die Rhone könnte ein ähnliches Bild abgeben, wenn auch mit anderen Dimensionen.*

Ausserhalb der Regimebreite ist der Unterhalt abhängig von der Funktion und Position des Bauwerks an der wasser- oder luftseitigen Böschung der Dämme.

Als allgemeine Regel gilt, dass die äusseren Böschungen, aus technischen Gründen, grasbewachsen bleiben (zum Erhalt der Filter der neuen Dämme oder Sicherstellung eines intakten geotechnischen Kerns). Der jährliche Unterhalt ist mit Mähen oder Weiden vorgesehen.

Einzig auf den bestehenden, mittels Dichtwand verstärkten Dämmen, können Bäumen und Sträucher auf der Luftseite wachsen, falls sie nicht Teil der Restrisikobewirtschaftung sind (überströmbare Dämme oder Rückflussbereiche). Diese Vegetation wird lediglich unter ökologischen Gesichtspunkten unterhalten oder um die Sicherheit des Damms zu gewährleisten (Fällen von sturzgefährdeten Bäumen).

Auf der Innenseite der Dämme braucht es einen Erosionsschutz welcher, entweder aus einem gemischten Uferverbau (Blockwurf und Ingenieurbiologie) oder aus einem System mit Bühnen resp. Leitwerken evtl. in Kombination mit einem gemischten Verbau besteht.

Beim gemischten Uferverbau ist ein regelmässiger Unterhalt vorgesehen, da der Bewuchs von Bäumen aus geotechnischer Sicht nicht zulässig ist. An Stellen, an denen ein Bewuchs ohne Beeinträchtigung der Damstabilität möglich ist, richtet sich der Unterhalt nach denselben Kriterien wie im Falle einer Überbreite (Unterhalt unter ökologischen Gesichtspunkten).

Der Unterhalt der Bühnen und Leitwerke erfolgt ebenfalls in Abhängigkeit des zugelassenen Bewuchses: sind Bäume aus sicherheitstechnischen Gesichtspunkten akzeptiert, ist lediglich ein ökologischer Unterhalt notwendig. Wenn nur Gräser toleriert werden, muss der Unterhalt jährlich stattfinden.

Bei luftseitigen Dammböschungen, die im Restrisikokzept integriert sind, ist lediglich ein Grasbewuchs möglich, damit der Abfluss gewährleistet wird. Dieser Rahmen muss mittels regelmässigem Unterhalt gewährleistet werden.

In Abschnitten mit beschränkten Platzverhältnissen muss der Unterhalt häufiger stattfinden, da an diesen Stellen die Vegetation die hydraulische Kapazität nicht reduzieren darf.

Bei lokalen Aufweitungen ist kein Unterhalt vorgesehen, mit Ausnahme von Massnahmen im Zusammenhang mit dem Restrisikomanagement. In diesem Spezialfall wird der Unterhalt auf die Gewährleistung des Abflusses ausgelegt.

Schliesslich sind Massnahmen zur Bekämpfung von gebietsfremden (invasive) Pflanzen zu treffen, insbesondere in der Bauphase und in den ersten Jahren der Vegetationsansiedlung.

### ÜBERGANGSPHASE

In der Übergangsphase, zwischen dem Ist- und dem Projektzustand, kann der Unterhalt in den angrenzenden noch nicht ausgebauten Abschnitten den ausgebauten Abschnitten angepasst werden, um die Auswirkungen der erfolgten Massnahmen zu berücksichtigen.

In Bereichen mit geplanten Ausbaumassnahmen kann der Unterhalt, zwecks Kosteneinsparungen, in den letzten Jahren vor der baulichen Umsetzung reduziert werden.

## AUFGABENTEILUNG UND FINANZIERUNG

Der Unterhalt der Rhone obliegt dem Kanton, als Eigentümer des Flusses, der diese Aufgabe an die Anrainergemeinden delegiert. Zu diesem Zweck gewährt er ihnen eine Subvention in Höhe von 70% und erstellt Unterhaltsrichtlinien. Die durchzuführenden Aufgaben und einzuhaltenden Grundsätze werden in speziellen Leistungsverträgen geregelt.



Heutiger Unterhalt des Hauptgerinnes. Künftig wird die Rhone selbst ihr Gerinne, frei von Bewuchs, innerhalb der Regimebreite finden.

## 4.8 RAUMBEDARF UND LANDERWERBSPOLITIK

### RAUMBEDARF

Der künftige Raumbedarf des Projekts umfasst sämtliche Flächen, die für den Ausbau notwendig sind. Zu diesen Flächen gehören:

- die Regimebreite des Gewässers,
- die Ufersicherungen,
- die Ufervegetation,
- die bestehenden und neuen Dämme,
- die zu verlegenden Kanäle und Zugangswege zum Dammfuss im Projektperimeter des GP-R3;
- allfällige Sekundärdämme.

Der zusätzliche Raumbedarf wurde für alle Abschnitte in der unten stehenden Tabelle zusammengefasst.

Die nachfolgenden Zahlen beziehen sich auf den gesamten Verlauf der Rhone in beiden Kantonen.

Abschnitt	Länge [km]	Heutiger Flussraum [ha]	Zusätzlicher Raumbedarf [ha]
OBERWALLIS	89	472	228
CENTRALWALLIS	32	339	200
UNTERWALLIS	56	478	263
CHABLAIS VD	29	163	180
<b>TOTAL</b>		<b>1452</b>	<b>871</b>

Die nachstehende Tabelle zeigt den zusätzlichen Raumbedarf in Abhängigkeit der aktuellen Bodennutzung.

Nutzungsart	Zusätzlicher Raumbedarf [ha]
<b>SIEDLUNGSZONEN</b>	<b>11</b>
<b>INDUSTRIE- UND GEWERBEZONEN</b>	<b>30</b>
<b>ZONEN FÜR ÖFFENTLICHE BAUTEN UND ANLAGEN UND FÜR SPORT</b>	<b>36</b>
<b>LANDWIRTSCHAFTSZONEN</b>	<b>334</b>
<b>SCHUTZZONEN / WALD</b>	<b>294</b>
<b>SONSTIGE UND UNBEKANNTE NUTZUNGEN</b>	<b>166</b>
<b>TOTAL</b>	<b>871</b>

Zudem wurde eine Bilanz der beanspruchten Fruchtfolgeflächen (FFF) erstellt. Von den 2008 ursprünglich betroffenen 382 ha FFF werden im GP-R3 von 2012 noch 310 ha betroffen, 14 ha davon im Waadtländer Chablais.

### LANDERWERBSPOLITIK

Der Walliser Staat gibt dem Abtausch von Flächen im Rahmen einer Landumlegung den Vorzug vor Enteignungen. In diesem Sinne wurde seit Ende 2002 eine Politik des freihändigen Landerwerbs eingeführt. Bisher konnten im Rahmen dieses Vorgehens 116 ha Land, zum grössten Teil landwirtschaftliche Flächen, erworben werden. Die parallel zur 3. Rhonekorrektur erfolgenden Integriermeliorationen werden die Möglichkeiten des Grundstückabtausches und der Neuordnung der Parzellierung weiter verbessern.

Im Rahmen der 3. Rhonekorrektur wird die Verlegung von Infrastruktureinrichtungen und Gebäuden, die sich auf dem künftigen Flussraum der Rhone befinden, grundsätzlich übernommen. Dies gilt allerdings nicht für Infrastruktureinrichtungen und Gebäude, die auf Zusehen auf den Rhonedämmen errichtet wurden (z. B. die Gasleitung) oder die ohne Genehmigung gebaut wurden.

SEPTEMBER 2015

## 4.9 BAUETAPPEN

### AUSFÜHRUNGSPRIORITÄTEN

Die verschiedenen baulichen Massnahmen lassen sich in zwei Hauptphasen unterteilen:

- **Massnahmen von erster Priorität (Prioritäre Massnahmen PM I):** Beginn der Arbeiten innert 3 bis 5 Jahren nach der Anpassung des GP-R3 und der Verfügbarkeit der notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen.
- **Massnahmen von zweiter Priorität (Prioritäre Massnahmen PM II):** Beginn der Arbeiten innert 7 bis 10 Jahren nach der Anpassung des GP-R3 und der Verfügbarkeit der notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen.

Die dringlichsten Massnahmen (Prioritätsstufe I) wurden in Abhängigkeit des Schadenspotenzials, der Gefährdung und der Koordination mit den geplanten Massnahmen an den Seitenbächen festgelegt. Diese Massnahmen erlauben die Umsetzung des GP-R3 auf einem bestimmten Abschnitt. Zum Beispiel bestehen die Massnahmen der Prioritätsstufe I (PM I) der Ortsquerungen von Visp, Siders oder Sitten, aufgrund des begrenzten Raums, hauptsächlich aus Sohlenabsenkungen und Dammverstärkungen. Diese „städtischen“ Prioritären Massnahmen I beinhalten jedoch auch Aufweitungen (neuer Damm) in unmittelbarer Nähe der Agglomeration.

Der Beginn der Umsetzung dieser Massnahmen ist in den folgenden 3 bis 5 Jahren vorgesehen, sobald die notwendigen Ressourcen zur Verfügung stehen und dauert zwischen 5 und 10 Jahren.

Bei der zweiten Priorität (PM II) handelt es sich um Abschnitte mit einem ebenfalls hohen Schadenspotenzial, bei denen aber die Dichte der zu schützenden Objekte und die Dringlichkeit geringer sind. Der Beginn der Umsetzung dieser Massnahmen ist in den folgenden 7 bis 10 Jahren vorgesehen, sobald die notwendigen Ressourcen zur Verfügung stehen und dauert zwischen 5 und 10 Jahren.

Die Realisierung dieser Massnahmen hat bereits 2009 mit den Arbeiten in Visp begonnen und wird auf den andren Abschnitten im Verlaufe der nächsten 20 Jahre durchgeführt.

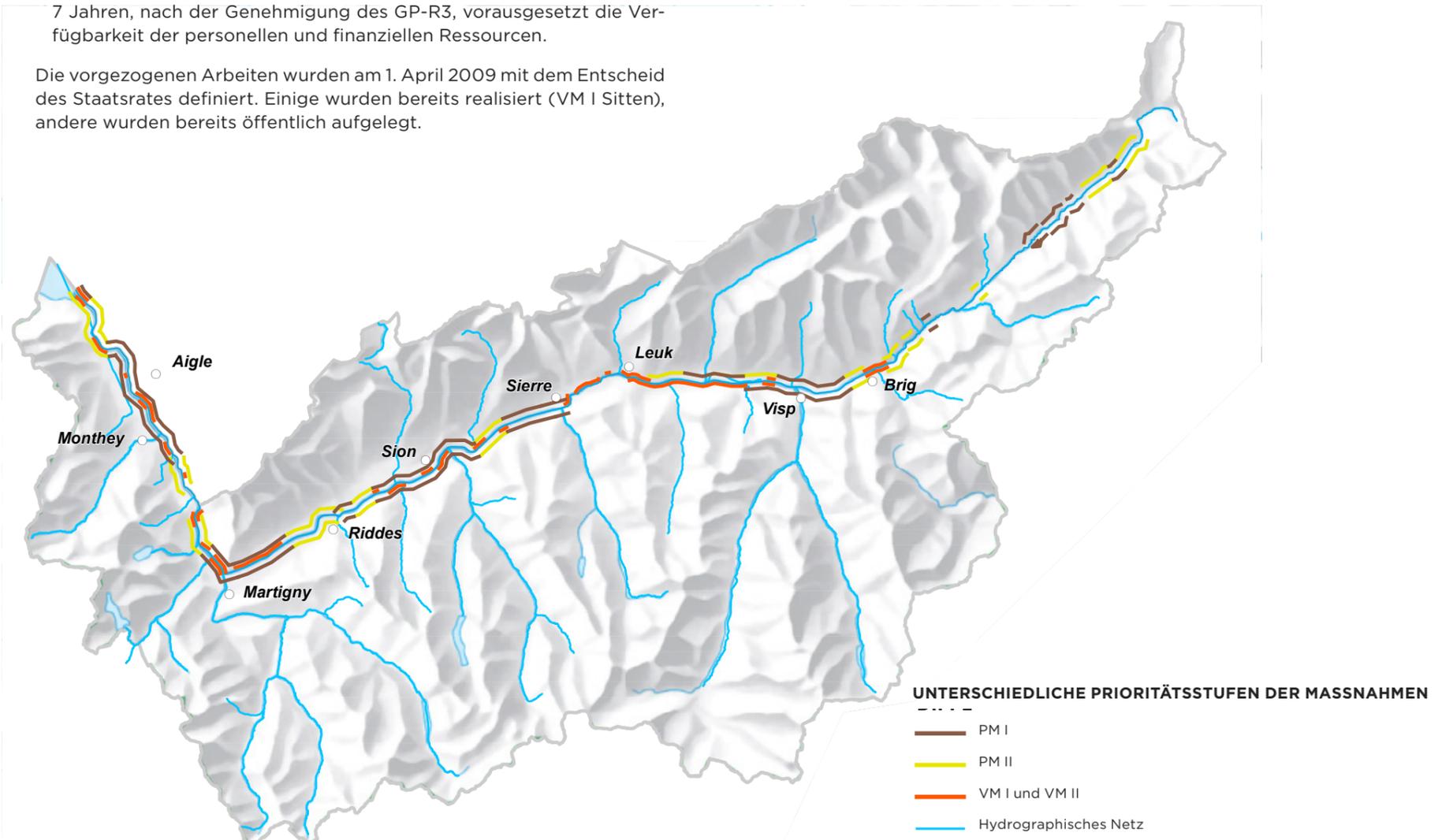
### VORGEZOGENE MASSNAHMEN (VM)

Parallel zu den prioritären Massnahmen können punktuell vorgezogene Massnahmen realisiert werden. Diese vorgezogenen Massnahmen betreffen im GP-R3 vorgesehene Arbeiten im Nahbereich der Dämme, in Bereichen mit hoher Bevölkerungsdichte (hohe Gefährdung).

Die Realisierung der vorgezogenen Massnahmen ist in zwei Phasen gegliedert:

- vorgezogene **Massnahmen I (VM I):** Ende der Arbeiten binnen 0 bis 5 Jahren, nach der Genehmigung des GP-R3, vorausgesetzt die Verfügbarkeit der personellen und finanziellen Ressourcen.
- vorgezogene **Massnahmen II (VM II):** Ende der Arbeiten binnen 2 bis 7 Jahren, nach der Genehmigung des GP-R3, vorausgesetzt die Verfügbarkeit der personellen und finanziellen Ressourcen.

Die vorgezogenen Arbeiten wurden am 1. April 2009 mit dem Entscheid des Staatsrates definiert. Einige wurden bereits realisiert (VM I Sitten), andere wurden bereits öffentlich aufgelegt.



## 4.10 PROJEKTABSCHNITTE MIT HÖCHSTER PRIORITÄT

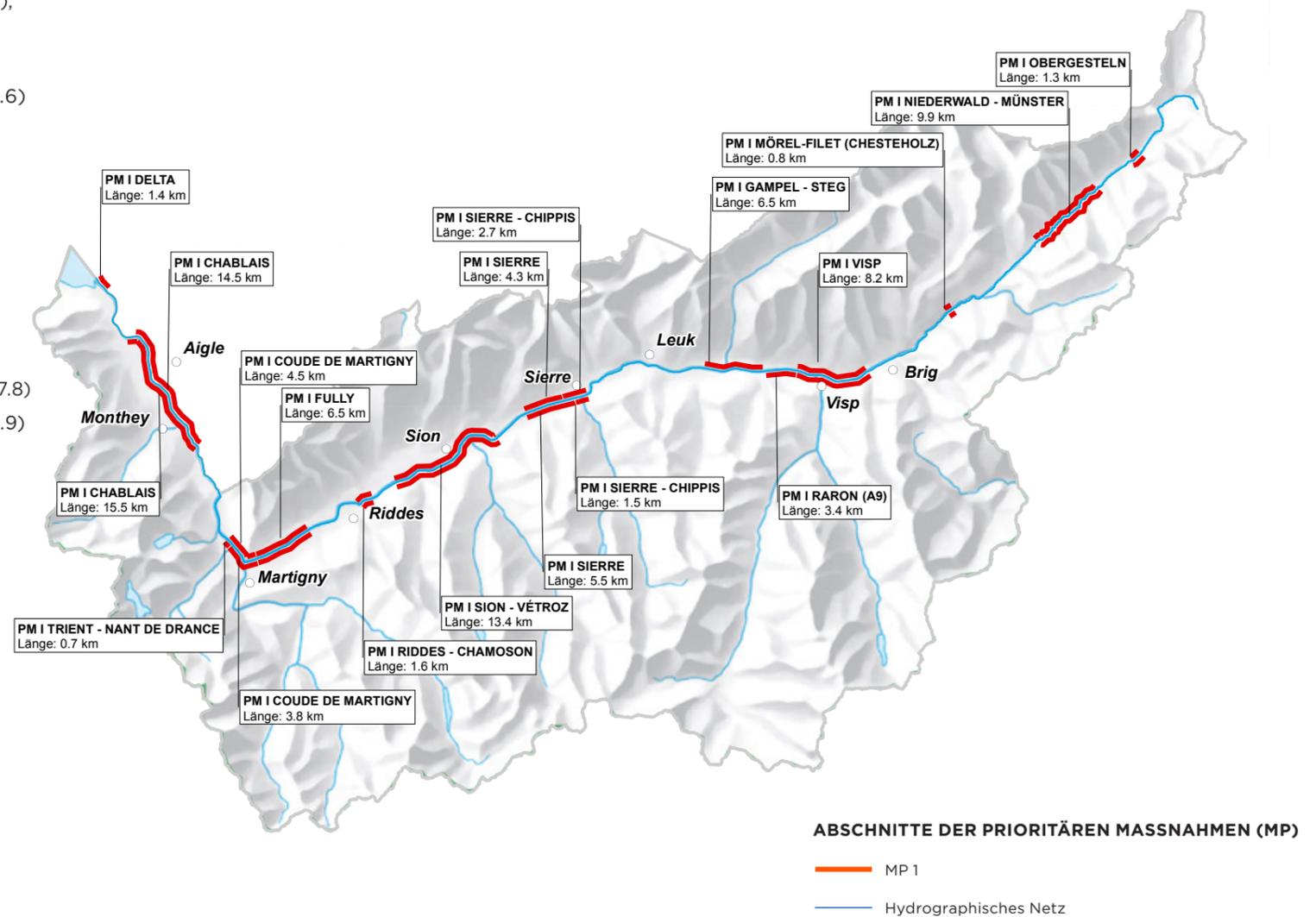
### PRIORITÄRE MASSNAHMEN I (PM I)

15 Abschnitte wurden bestimmt, wo prioritäre Massnahmen I durchgeführt werden:

1. Abschnitt Delta (rechtsufrig): Länge 1.4 km (von km 0 bis 1.4 km)
2. Abschnitt Chablais (rechts- und linksufrig): Länge rechtsufrig 14.5 km (von km 8.7 bis km 23.3), Länge linksufrig 15.5 km (von km 7.8 bis km 23.3)
3. Abschnitt Trient (linksufrig): Länge 0.7 km (von km 35 bis km 35.7)
4. Abschnitt Knie von Martinach (RD et RG): Länge rechtsufrig 4.5 km (von km 35 bis km 39.5), Länge linksufrig 3.8 km (von km 35.7 bis km 39.5)
5. Abschnitt Fully (rechts- und linksufrig): Länge 6.5 km (von km 39.5 bis km 46)
6. Abschnitt Riddes-Chamoson (rechts- und linksufrig): Länge 1.6 km (von km 53 bis km 54.6)
7. Abschnitt Sion-Vétroz (rechts- und linksufrig): Länge 13.4 km (von km 57.6 bis km 71)
8. Abschnitt Siders (rechtsufrig): Länge 4.3 km (von km 75.1 bis km 79.4)  
Abschnitt Siders (linksufrig): Länge 5.5 km (von km 75.1 bis km 80.6)
9. Abschnitt Siders-Chippis (rechtsufrig): Länge 2.7 km (von km 79.4 bis km 82.1)  
Abschnitt Siders-Chippis (linksufrig): Länge 1.5 km (von km 80.6 bis km 82.1)
10. Abschnitt Gampel-Steg (rechtsufrig): Länge 6.5 km (von km 97.1 bis km 103.6)
11. Abschnitt Raron (A9) (linksufrig): Länge 3.4 km (von km 103.9 bis km 107.3)
12. Abschnitt Visp (rechts- und linksufrig): Länge 8.2 km (von km 107.3 bis km 115.5)
13. Abschnitt Mörel-Filet (Chesteholz) (rechts- und linksufrig): Länge 0.8 km (von km 127 bis km 127.8)
14. Abschnitt Niederwald-Münster (rechts- und linksufrig): Länge 9.9 km (von km 141 bis km 150.9)
15. Abschnitt Obergesteln (rechts- und linksufrig): Länge 1.3 km (von km 155.9 bis km 157.2)

### KOSTEN DER PRIORITÄREN MASSNAHMEN I (PM I)

Die Baukosten der PM I betragen 1.48 Milliarden Franken. Die Genauigkeit der Kostenschätzung liegt bei plus / minus 15%. Die PM I schützen Zonen mit sehr hohem Schadenspotential: Zonen mit hoher Bevölkerungsdichte und mit hoher industriellen Nutzung. Das gesamte Investitionsvolumen der Periode 2015 - 2025 beläuft sich auf rund eine Milliarde Franken. Das erlaubt die Realisierung aller vorgezogenen Massnahmen (VM I und VM II) sowie des Grossteils der prioritären Massnahmen.



# ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PROJEKTS: DIE 3. RHONEKORREKTION

## VORGEZOGENE MASSNAHMEN I (VM I)

**14 Abschnitte wurden bestimmt, wo vorgezogene Massnahmen I durchgeführt werden:**

1. Abschnitt Port-Valais: Länge 1.2 km (von km 0.4 bis km 1.6)
2. Abschnitt Vouvry: Länge 1.8 km (von km 6 bis km 7.8)
3. Abschnitt Illarsaz: Länge 0.2 km (von km 12.2 bis km 12.4)
4. Abschnitt Collombey Raffinerie: Länge 0.9 km (von km 15.6 bis km 16.5)
5. Abschnitt Massongex: Länge 1.2 km (von km 21.3 bis km 22.5)
6. Abschnitt Aproz: Länge 2 km (von km 59.1 bis km 61.1)
7. Abschnitt Sitten Ste-Marguerite: Länge 0.5 km (von km 65.2 bis km 65.7)
8. Abschnitt Sitten Vissigen: Länge 1.5 km (von km 65.7 bis km 67.2)
9. Abschnitt Granges: Länge 0.7 km (von km 74.4 bis km 75.1)
10. Abschnitt Ile Falcon: Länge 1.4 km (von km 82.1 bis km 83.5)
11. Abschnitt Salgesch (A9): Länge 1.7 km (von km 84.5 bis km 86.2)
12. Abschnitt Varen (A9): Länge 1.2 km (von km 86.4 bis km 87.6)
13. Abschnitt Pfy: Länge 0.3 km (von km 88.4 bis km 88.7)
14. Abschnitt Pfy: Länge 0.9 km (von km 90 bis km 90.9)

Die VM I beinhalten hauptsächlich Dammverstärkungen auf Abschnitten wo bereits im GP-R3 Dammverstärkungen vorgesehen sind. So wurden beispielsweise in Sitten die VM I in 2 Etappen realisiert (2007 und 2011-2012). Die Massnahmen bestanden aus Dammverstärkungen mittels Spundwänden.

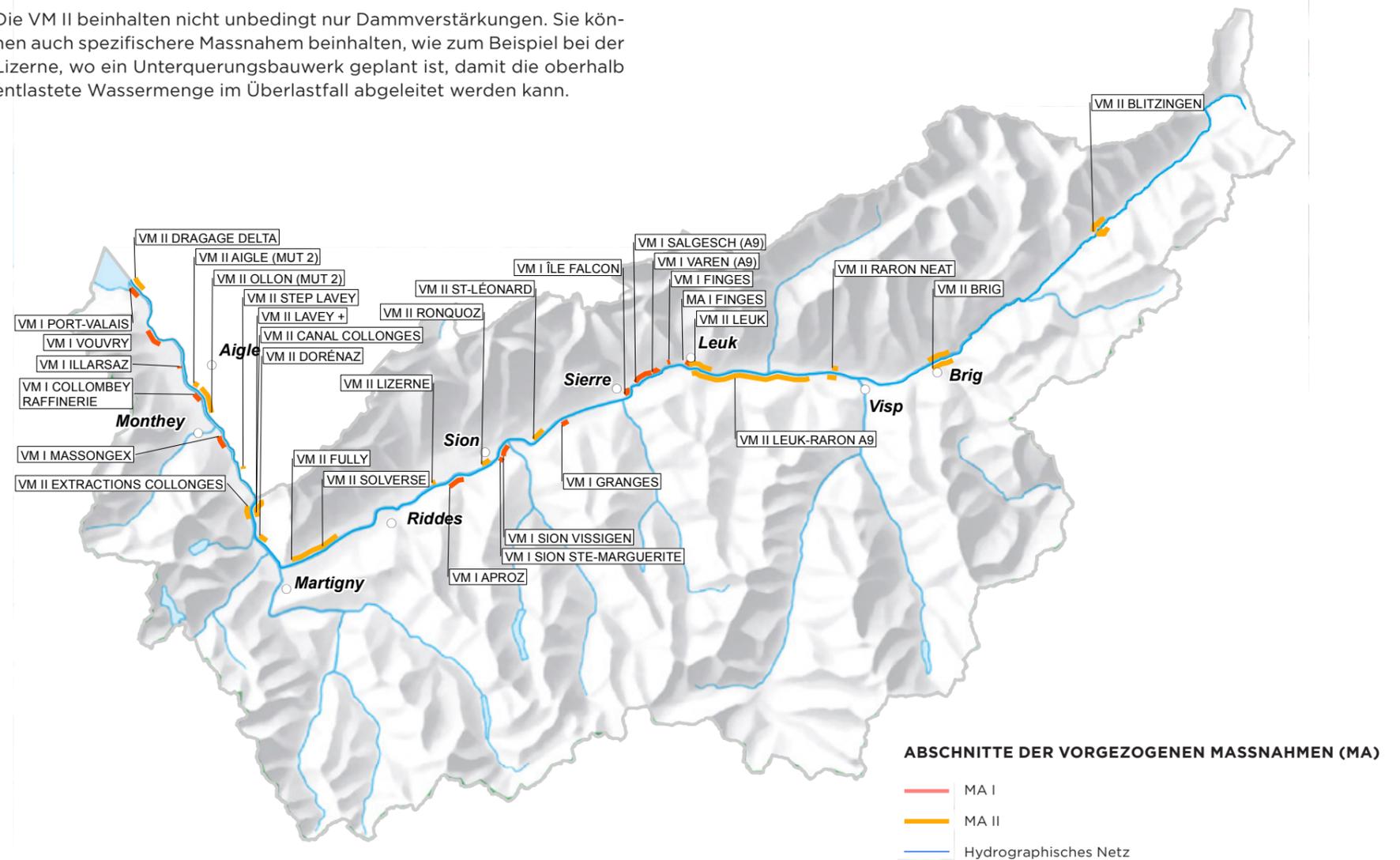
## VORGEZOGENE MASSNAHMEN II (VM II)

**18 Zonen wurden bestimmt, wo Massnahmen der Dringlichkeitsstufe II durchgeführt werden:**

1. Baggerung delta: Länge 1.4 km (von km 0 bis km 1.4)
2. Abschnitt Aigle: Länge 0.6 km (von km 14.8 bis km 15.4)
3. Abschnitt Ollon: Länge 2.7 km (von km 15.6 bis km 18.3)
4. Abschnitt ARA Lavey: Länge 0.3 km (von km bis 25.3 km 25.6)
5. Abschnitt Lavey+: Länge 1.4 km (von km 29.6 bis km 31)
6. Abschnitt Kanal von Collonges: Länge 1.4 km (von km bis 29.8 km 31.2)
7. Kiesentnahmen Collonges: Länge 1.2 km (von km 30.5 bis km 31.7)
8. Abschnitt Dorénaz : Länge 0.9 km (von km 34.1 bis km 35)
9. Abschnitt Fully: Länge 3.8 km (von km 39.5 bis km 43.3)
10. Abschnitt Solverse: Länge 1.9 km (von km 43.3 bis km 45.2)
11. Abschnitt Lizerne (Unterführung): Länge 0.4 km (von km 57.6 bis km 58)
12. Abschnitt Ronquoz: Länge 1.1 km (von km 63.5 bis km 64.6)
13. Abschnitt St-Léonard: Länge 1.4 km (von km 71 bis km 72.4)

14. Abschnitt Leuk: Länge 2.3 km (von km 90.9 bis km 93.2)
15. Abschnitt Leuk-Raron A9: Länge 13 km (von km 90.9 bis km 103.9)
16. Abschnitt Raron Neat : Länge rechtsufrig 0.6 km (von km 106.4 bis km 107), Länge linksufrig 1 km (von km 106 bis km 107)
17. Abschnitt Brig: Länge 2.4 km (von km 117.8 bis km 120.2)
18. Abschnitt Blitzingen: Länge 1.6 km (von km 143.2 bis km 144.8)

Die VM II beinhalten nicht unbedingt nur Dammverstärkungen. Sie können auch spezifischere Massnahmen beinhalten, wie zum Beispiel bei der Lizerne, wo ein Unterquerungsbauwerk geplant ist, damit die oberhalb entlastete Wassermenge im Überlastfall abgeleitet werden kann.



## 4.11 KOSTENSCHÄTZUNG DES PROJEKTS

### GENAUIGKEIT

Die Kostenschätzung des Generellen Projekts der 3. Rhonekorrektur (2012) entspricht einer Genauigkeit von plus/minus 15%. Die Kostenreduktion, aufgrund optimaler Materialbewirtschaftung mittels etappenweiser Umsetzung, beläuft sich auf rund 350 Mio. Fr.

### VORGEHENSWEISE

Die Kostenschätzung basierend auf dem GIS des GP-R3. Jede geplante wasserbauliche Massnahme (neue Dämme, Verstärkung bestehender Dämme, Sekundärdämme) beinhaltet dabei eine Reihe von Arbeiten, hauptsächlich Erdarbeiten, Ufersicherungen und Dammverstärkungen. Zu diesen Bauwerken kommen zudem die Begleitmassnahmen an den bestehenden Infrastruktur im Projektperimeter (Brücken, Strassen, Gebäude, unterirdische und oberirdische Leitungen usw.). Schliesslich werden die Kosten für den Landerwerb, je nach Flächennutzung (Bauzone, Industriezone, öffentliche Zone, Landwirtschaftszone, geschützte Zone, Natur, Wald) berücksichtigt.

Die Kostenschätzung wird gemäss den Prioritätsetappen dargestellt. Die Beschreibung der Phasen ist in Kapitel 4.8 ersichtlich. Die Kosten der vorgezogenen Massnahmen sind in den Kostenschätzungen der einzelnen Phasen bereits enthalten, da mehrere Teil der PM I und II sind und einige davon bereits umgesetzt sind.

### GESAMTKOSTEN DER ARBEITEN

Die Gesamtkosten der 3. Rhonekorrektur werden auf 2.2 Milliarden Franken geschätzt (exkl. Steuern). Die Kosten beinhalten alle Tiefbauarbeiten betreffend die Flusskorrektur, die zu verlegenden Infrastrukturen und berücksichtigt eine optimierte Materialbewirtschaftung, inklusiv des Goms, welches anderswertig finanziert wird.

### SONSTIGE NEBENKOSTEN

- Studien und Expertisen (10 %): 220 Millionen Franken
- Integralmeliorationen (IM): 200 Millionen Fr. verteilt über die gesamte Flusslänge
- Steuern (MwSt., zurzeit 8%).

## FINANZIERUNG

Der Hochwasserschutz ist eine gemeinsame Aufgabe von Bund und Kantonen. Letztere haben Anspruch auf finanzielle Unterstützung des Bundes, deren Grundsätze im Wasserbaugesetz geregelt ist. Die Leistungen können abhängig von bestimmten Kriterien variieren, welche die Qualität des Projekts betreffen. Bei Schwierigkeiten der Kantone mit der Finanzierung der prioritären Projekte, kann die Beteiligung des Bundes aufgestockt werden. Der Anteil der Bundesmittel des für den Hochwasserschutz zuständigen Bundesamts (BAFU) beträgt dabei maximal 65%. Hinzu kommt eine Beteiligung des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) für den Schutz der Autobahn A9.

Im Wallis beteiligen sich die Gemeinden nach dem kantonalen Gesetz über den Wasserbau (kWBG) von 2007 mit 20% der anerkannten Restkosten, nach Abzug der Bundesmittel und eventueller Beiträge Dritter am Ausbau der Rhone, maximal jedoch mit 5% der anerkannten Gesamtkosten. Der Beitragsanteil der einzelnen Beteiligten (Gemeinden im selben Einzugsgebiet, Körperschaften und juristische oder natürliche Personen die von dem Projekt profitieren, usw.) wird vom Staatsrat, auf Vorschlag der Rhonekommission, unter Berücksichtigung des jeweiligen Nutzens, festgelegt.

## 4.12 KOSTEN-NUTZEN-VERHÄLTNIS

Das Verhältnis zwischen Schadenpotenzial und Projektkosten ist ein wichtiger Indikator. Er wird auch auf Bundesebene zur Festlegung der Priorität der Ausbaumassnahmen verwendet. Ein Index von mehr als 5 bedeutet höchste Priorität. Dieses Verhältnis fällt je nach Ausbauphase (R3) sehr unterschiedlich aus.

Die Massnahmen mit erster Priorität (PM I) erlauben eine Reduktion des Schadenspotenzials von geschätzten acht Milliarden Franken, bei Investitionskosten von 1.48 Milliarden Fr. (ohne Planungskosten, IM und Steuern).

Mit diesem sehr positiven Kosten-Nutzen-Verhältnis ist diese Phase Teil einer spezifischen Planung auf kantonaler (Wallis) Ebene.

Bei den nachfolgenden Phasen fällt das Kosten-Nutzen-Verhältnis weniger interessant aus. Die Kosten-Nutzen-Analyse wird im Rahmen der Revision des GP-R3 (das GP-R3 gilt laut Gesetz 10 Jahre, danach ist eine Revision vorgesehen) detailliert untersucht.

Mit der Umsetzung der prioritären Massnahmen I (PM I) verringert sich das Schadenspotenzial um 90% (bei etwa 57% der Projektkosten). Mit relativ gleich bleibender Intensität der Bauausführung über die Zeit, verläuft die Kostenentwicklung während der Ausführungsdauer entsprechend konstant. Das Schadenspotential hingegen geht am Anfang sehr stark zurück, was die Effizienz der prioritären Massnahmen belegt und den Nutzen einer möglichst raschen Umsetzung unterstreicht. Die letzte Phase (PM II), mit einem ungünstigeren Kosten-Nutzen-Verhältnis, ist jedoch zur Gewährleistung der Kohärenz und der Gesamtfunktion des Rhoneausbaus notwendig.

#### 4.13 NOTFALLPLAN

Dieses Kapitel befasst sich vorwiegend mit der Beschreibung der Grundprinzipien der Notfallintervention, die auf dem GP-R3 basieren. Vorerst wird jedoch die aktuelle Situation noch einmal grob skizziert.

##### AKTUELLE SITUATION

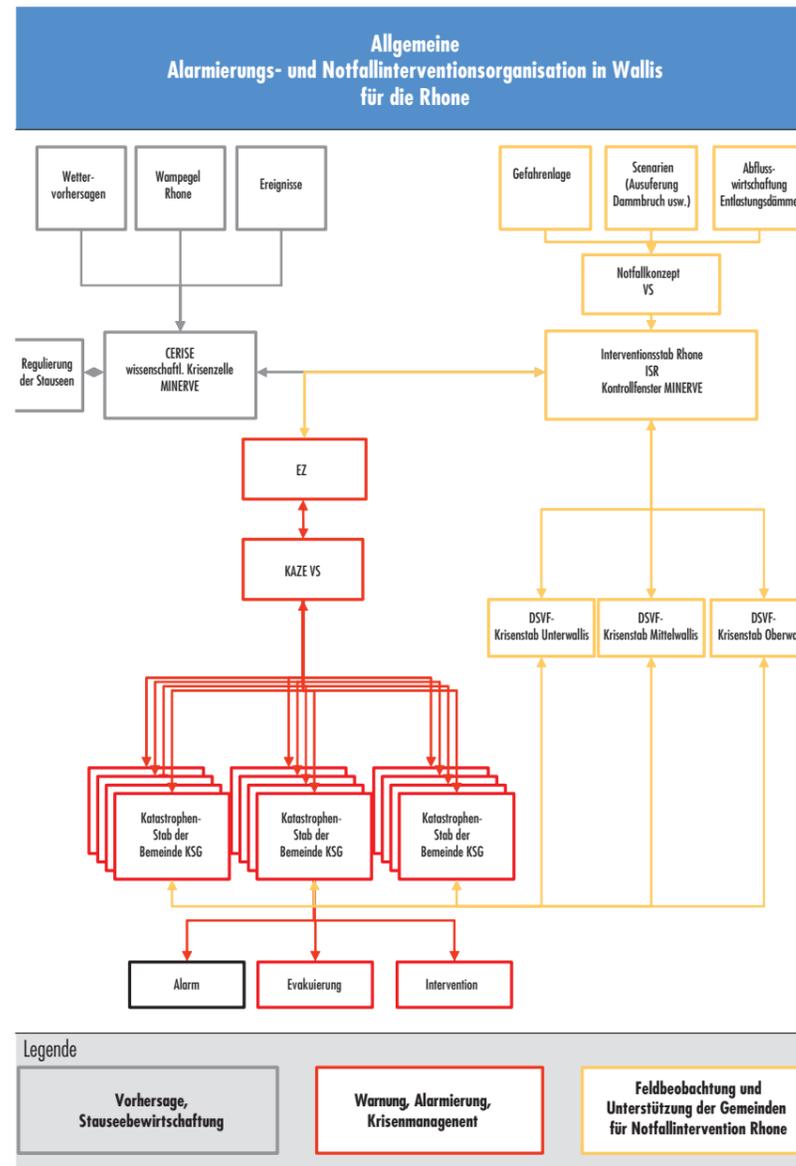
In der heutigen Situation können Überspülungen und Dammbüche bereits bei Hochwasserereignissen auftreten, wie sie statistisch gesehen alle 50 Jahre vorkommen.

Die Kantone Waadt und Wallis haben ausgehend von der aktuellen Abflusskapazität und Festigkeit der Dämme ein koordiniertes Hochwasserüberwachungs- und Notfallinterventionsystem entwickelt. Im Chablais wurden von beiden Kantonen gemeinsam einheitliche Warn- und Alarmstufen festgelegt.

Der allgemeine Ablauf der Organisation des Hochwasseralarms und der Notfallintervention im Wallis wurde in spezifisch angeschaut und im Sachplan Rhone konsolidiert. Er ist in der nebenstehenden Abbildung dargestellt. Ein eigens ins Leben gerufener Interventionsstab Rhone (ISR) hat den Auftrag die Gemeinden bei ihrer Aufgabe der Hochwasserüberwachung der Rhone zu unterstützen und gemeindeübergreifende Aktionen in diesem Bereich zu koordinieren. Die wissenschaftliche Krisenzelle (CERISE) kümmert sich insbesondere um die Hochwasserüberwachung und -Prognosen und erarbeitet mit Hilfe des Programms MINERVE Vorschläge für die Berücksichtigung der Rückhaltungsmöglichkeiten der Stauseen (Unterkapitel 3.2).

##### NOTFALLPLAN NACH REALISIERUNG DES GP-R3

Die aktuellen Gefahrenzonen (rot, blau gelb) fallen nach der Realisierung des GP-R3 weg. Es verbleibt lediglich eine Gefahr bei seltenen Ereignissen, welche das Jahrhunderthochwasser übersteigen. Die Zonen, die in Bereichen mit einem verbleibenden Restrisiko liegen, werden Bestandteil eines Notfallplanes sein.



#### GESETZLICHER RAHMEN UND ZIELE

Die Festlegung des Notfallkonzepts muss im Einklang mit den Richtlinien und Empfehlungen des Bundes und der Kantone erfolgen, wobei der Schutz von Personen oberste Priorität hat. Im Wallis werden die Notfallmassnahmen in den Koordinationsblättern zu dem Naturgefahren des kantonalen Richtplans erläutert. Die Aktionen werden vom Interventionsstab Rhone (ISR) überwacht. In der Waadt wurden im Blatt E13 des kantonalen Richtplans die Leitlinien für den Schutz vor Naturgefahren skizziert; Alarm- und Interventionspläne für die Waadtländer Rhone liegen vor. Je nachdem, welche Abflussmengen den Fluss erreichen, werden unterschiedliche Einheiten mobilisiert. Sie unterstehen jedoch alle dem kantonalen Führungsstab.

Grundsätzlich werden die Massnahmen für Hochwasserereignisse festgelegt und definiert, welche ein Jahrhunderthochwasser übersteigen ( $HQ_{100}$ , Unterkapitel 1.2). Für Hochwasser über dem Extremhochwasser (EHQ) sind lediglich Massnahmen zur Rettung von Menschenleben durch die Evakuierung von Siedlungsgebieten sowie zur Vermeidung indirekter Schäden vorgesehen, die Menschenleben gefährden oder eine Umweltkatastrophe grösseren Ausmasses auslösen könnten (z. B. Schäden durch Gefahrenstoffe oder Chemiewerke).

Allerdings muss innerhalb der Gemeinden und Kantone festgelegt werden, welche Kräfte wofür zum Einsatz kommen. So fallen beispielsweise präventive Rückhaltungsmassnahmen an den Staustufen der Wasserkraftwerke in den Zuständigkeitsbereich der Kantone.

## **INTERVENTIONSMASSNAHMEN (SIEHE AUCH UNTERKAPITEL 3.5)**

Die im Folgenden beschriebenen Massnahmen werden ausgehend von den Hochwasserprognosen, welche ihrerseits auf den Wettervorhersagen und den am Oberlauf der Rhone und an den Nebenflüsse beobachteten Pegelstände basieren, eingeleitet. Je nach Ausmass des Hochwassers können mehrere Massnahmen gleichzeitig ergriffen werden.

### **Hochwasser bis zum Jahrhunderthochwasser (HQ<sub>100</sub>)**

Die Überwachung der Dämme erfolgt abschnittsweise. Bei Hochwasser muss der Zugang eingeschränkt werden. Auf oder in der Nähe von Dämmen sollte niemand unterwegs sein. Für die Bewirtschaftung des angrenzenden Gewässernetzes (Zuflüsse, Kanäle) müssen im Rahmen der Ausführungsprojekte genaue Vorgaben definiert werden, um die Ausbreitung einer Überschwemmung über dieses System zu verhindern. Zu diesem Zweck können Vorrichtungen wie Schleusen und Rückstauklappen angebracht werden. Die Überwachung der Mündungsbereiche der Nebengewässern ermöglicht die frühzeitige Erkennung grosser Geschiebeeinträge oder von Treibgut, das zu Verklausungen führen könnte. Auch für Brücken muss eine Zugangsbeschränkung vorgesehen werden.

### **Hochwasser zwischen Jahrhunderthochwasser, und Extremhochwasser (EHQ)**

Die Evakuierung der Restrisikogebiete für Hochwasserereignisse über dem Jahrhunderthochwasser, aber unterhalb des Extremhochwassers, kann beschlossen werden, wenn der Eintritt eines solchen Ereignisses wahrscheinlich wird. Zudem können Vorgaben für die Massnahmen an den Nebengewässern gemacht werden. Schliesslich sind gegebenenfalls lokale Hochwasserschutzvorkehrungen vorzusehen, um eine Ausweitung der Überschwemmung zu vermeiden oder spezielle Objekte zu schützen.

### **Hochwasser grösser oder gleich einem Extremhochwasser**

Die Entlastungskorridore für Extremhochwasser sind ausgedehnte Bereiche parallel zum Fluss, auf die sich die Überschwemmung im Falle eines Hochwassers grösser als ein Extremhochwasser begrenzt. Sie müssen deshalb vorher evakuiert werden. Bestimmte Objekte sind aufgrund ihres Gefahrenpotenzials für Mensch und Umwelt besonders zu schützen. Die Sicherung dieser Orte muss in Koordination mit deren eigenen Sicherheitsdiensten erfolgen und ihr Schutz besteht hauptsächlich in der Anbringung von Vorrichtungen wie wasserdichten Sperren. Die Schliessung von Strassen (Hauptverkehrsachsen) oder Bahnstrecken kann notwendig werden, insbesondere um die Zufahrt zu den Entlastungskorridoren zu untersagen. Allerdings sollten bestimmte Längs- und Querverbindungen in der Rhoneebene aufrechterhalten werden (Verkehrswege für Notfallinterventionen oder lebensnotwendige Transporte).

# ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PROJEKTS: DIE 3. RHONEKORREKTION

## 4.14 UMSETZUNG DES PROJEKTS DER 3. RHONE-KORREKTION IM ZUSAMMENHANG MIT DER ENTWICKLUNG DER RHONEEBENE

Die Entwicklung und Optimierung des Projekts der 3. Rhonekorrektur hat die Notwendigkeit deutlich gemacht, sich bestmöglich in das umliegende Gelände zu integrieren und die aufgezeigten Synergien mit den Anliegergemeinden sowie mit den anderen grossen Infrastrukturprojekten, zu nutzen.

Die Fortsetzung dieses partizipativen Prozesses in den kommenden Projektphasen, in denen die im GP-R3 gewählte Lösung abschnittsweise umgesetzt wird, lässt sich anhand der Projekte der prioritären Massnahme von Siders-Chippis, der Durchquerung von Sitten oder dem Raum- und Stadtentwicklungskonzept Grône-Chalais-Chippis-Siders, beispielhaft darlegen.

### BEISPIEL DER PRIORITÄREN MASSNAHME IN SIDERS-CHIPPIS

In Zusammenarbeit mit den Gemeinden Siders und Chippis und der Region Siders erfolgte eine ganzheitliche Betrachtung zur Aufwertung der städtischen und landschaftlichen Gebiete dieses Abschnitts, der im Zusammenhang mit der prioritären Massnahme Siders-Chippis und den Entwicklungsabsichten der Anrainergemeinden untersucht wurde (Studie zur städtebaulichen und landschaftlichen Integration).

Dank dieser ganzheitlichen Betrachtung des Raumes konnten verschiedene Gestaltungsvorschläge erarbeitet werden, mit denen die Besiedlung des Abschnitts um die Brücke zwischen Siders und Chippis überdacht und die Annäherung der Uferbewohner zum Fluss begünstigt werden.

Einige Vorschläge flossen direkt in die prioritäre Massnahme Siders-Chippis ein: Dies gilt beispielsweise für den Bau einer Terrasse am rechten Flussufer am Fusse des Gerundenhügels oder für die Einrichtung eines Wegs für sanfte Mobilität am linken Flussufer entlang der Alcan-Fabrik (vgl. unten stehenden Plan). Andere Vorschläge werden wohl koordiniert, aber unabhängig vom Rhoneprojekt umgesetzt: Für die Schaffung einer öffentlichen Anlage, die Gerunden (Géronde) mit der Rhone verbindet, wird unter der Verantwortung der Gemeinde Siders ein Detailnutzungsplan erstellt.



Aufwertungsvorschlag für die Rhone im Abschnitt von Siders-Chippis (Büro Alpa, 2007)

### BEISPIEL DES DURCHQUERUNG DER STADT SITTEN

Im Bewusstsein der einmaligen Möglichkeit das Verhältnis der Bevölkerung zum Fluss zu ändern, haben die Stadt Sitten und der Kanton einen städtebaulichen Wettbewerb ausgeschrieben, der das Leitbild des Ausbaus der Rhone und des angrenzenden Gebiets zwischen der Lienne und der Morge definiert. Mehrere internationale spezialisierte Teams haben daraufhin ihre Vorstellungen auf der Basis des GP-R3 und den Entwicklungsabsichten der Stadt Sitten erarbeitet. Der Wettbewerb wurde von einer Jury begleitet, die nach einem Jahr den Preisträger ausgezeichnet hat.

Das Ergebnis ist eine verfeinerte Sicht und eine Aufwertung der geplanten Aufweitungen des Rhoneprojekts. Ein neuer Flussarm durch die Stadt, die Schaffung von Parks, Uferpromenaden, Freizeit- Ruhe und Naturzonen im Abschnitt Borgne-Les Illes sowie durch die wieder gewonnene Dynamik werten den Fluss auf. Eine Umstrukturierung der Stadt im Bereich des Flusses soll die Aufwertung zusätzlich ergänzen.

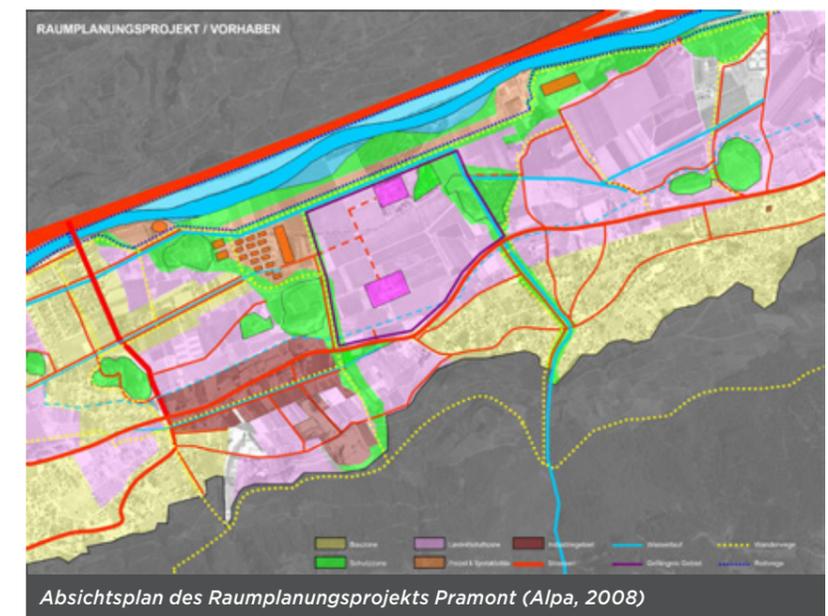
Die Vision der Gewinner dient zudem als Basis für weiterführende Überlegungen, die vom Kanton und der Stadt in den nächsten Arbeits- und Planungsphasen umgesetzt werden müssen.



Vorschlag zur Gestaltung der Uferpromenade in Sitten (Arbeitsgemeinschaft, 2012)

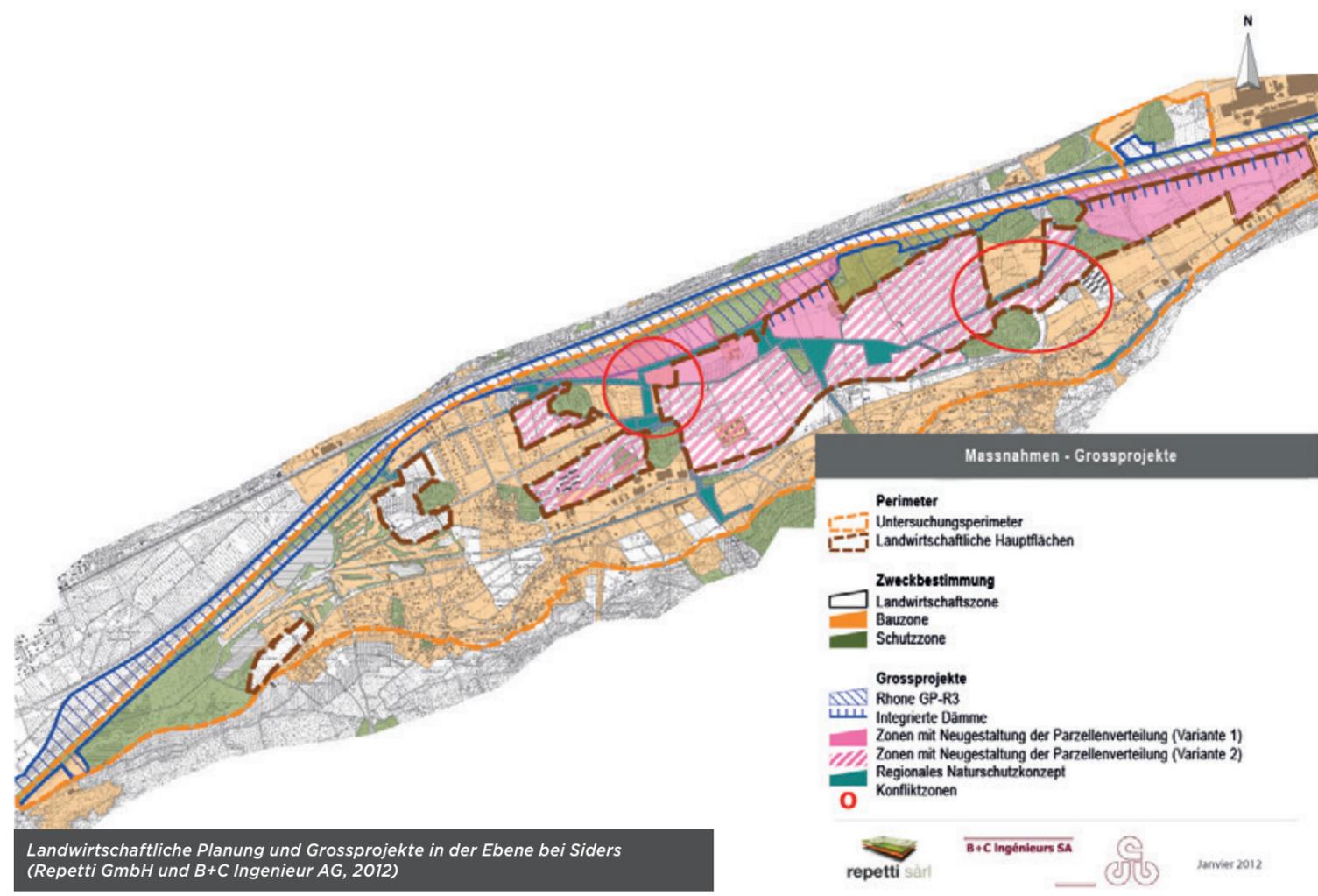
### BEISPIEL DES ABSCHNITTS GRÔNE-CHALAIS-CHIPPIS-SIDERS

Zunächst wurden im Rahmen der Erstellung eines regionalen Entwicklungskonzepts für die Ebene die Herausforderungen auf diesem Abschnitt identifiziert. Ausgehend davon wurde mit dem Raumnutzungsprojekt Pramont ein erster Entwurf erarbeitet, welcher die verschiedenen Funktionen des Gebiets integriert und mit dem Rhoneprojekt kompatibel ist.



Absichtsplan des Raumplanungsprojekts Pramont (Alpa, 2008)

Mit dem Wunsch diese Überlegungen weiterzuführen und eine bessere Berücksichtigung der Interessen der Landwirtschaft sicherzustellen, haben die Landwirte der Region beschlossen sich als Vereinigung unter dem Namen „Valorisation durable du coeur agricole“ (nachhaltige Nutzung des landwirtschaftlichen Kerns, VDCA) zusammenzuschliessen, und haben das Vorhaben einer landwirtschaftlichen Planung, mit kantonaler und nationaler Unterstützung, eingeleitet. Die erzielten Resultate haben die Planung kohärenter, landwirtschaftlicher Massnahmen erlaubt und die vorgesehenen Eingriffe im Abschnitt (darunter die punktuelle Aufweitung der Rhone bei Pramont) zu koordinieren. Zur Vereinfachung der Umsetzung der eingebrachten Vorschläge und zur Ermöglichung der daraus resultierenden Neuordnung des Raums – insbesondere der landwirtschaftlichen Flächen –, wird für diesen Flussabschnitt parallel dazu ein Vorprojekt einer Integralmelioration im landwirtschaftlichen Kerngebiet durchgeführt.



## 5 ERREICHEN DER ZIELE UND TEILZIELE

Die im vorhergehenden Kapitel beschriebene Lösung zur Neugestaltung der Rhone soll vielfältige Ziele in den Bereichen Sicherheit, Umwelt und Sozioökonomie erreichen. Das vorliegende Kapitel liefert eine Übersicht über diese unterschiedlichen Ziele sowie der damit verbundenen Teilziele, um die Qualität der gewählten Lösung zu beurteilen

### 5.1 NACHHALTIGE VERBESSERUNG DER SICHERHEIT

#### ÜBERBLICK DER ZIELE

**Differenzierter Schutz der Ebene:** Mit Ausnahme einiger kurzer Abschnitte ohne grössere potenzielle Schäden (Pfywald, Bois-Noir, gewisse Abschnitte im Goms), in denen eine Neugestaltung nicht gerechtfertigt ist, wird die gesamte Ebene wie vorgesehen bis zum hundertjährigen Hochwasser geschützt, dessen Abflussmenge vorsichtig eingeschätzt wurde. Der Schutzgrad wurde in Abhängigkeit von den potenziellen Schäden klar differenziert (siehe Unterkapitel 4.2). So werden alle wichtigen Baugebiete und Einzelobjekte mit sehr hohem Schadenpotenzial bis zum Extremhochwasser geschützt. Aufgrund gewisser Umstände konnte sogar der Schutzgrad von Zonen mit mittlerer Schadensdichte auf Stufen zwischen  $HQ_{100}$  (hohe Abflussmenge, die alle 100 Jahre auftritt) und  $EHQ$  (Extremhochwasser, das alle 1000 Jahre auftritt) angehoben werden, ohne die Zweckmässigkeit der Massnahmen in Frage zu stellen.

**Gewährleistung der technischen Machbarkeit:** Bei jeder Etappe zur Erstellung, Entwicklung und anschliessenden Auswahl der Varianten wurden die technische Machbarkeit, aber auch die Zuverlässigkeit berücksichtigt. Die gewählte Lösung ist technisch machbar und zuverlässig.

**Verringerung der Restrisiken:** Die gewählte Lösung ist robust, da sie aufgrund der Aufweitungen eine Senkung der Wasserstände bei Hochwasser erlaubt. Die Risiken von Dammbürchen werden damit verringert, und zwar sowohl im Hinblick auf ihre Wahrscheinlichkeit als auch auf die möglichen Folgen.

Selbst in den Korridoren zur Bewältigung von Überlastfällen (Restrisikozonen) werden die Risiken im Vergleich zum aktuellen Zustand massiv gesenkt: es gibt bis zum Jahrhunderthochwasser keine potenziellen Schäden mehr. Für alle noch grösseren Hochwasser wurden Korridore – teilweise von Sekundärdämmen gesäumt – definiert, um die empfindlichsten Gebiete bestmöglich zu umgehen. Mit Hilfe der geplanten Abschnitte mit überströmbaren bzw. erodierbaren Dämmen kann im Rahmen des Möglichen gewährleistet werden, dass keine unkontrollierten Dammbürche entstehen. Darüber hinaus steht im Falle eines Extremhochwassers eine befahrbare Strassenverbindung zur Verfügung, auf der die Rettungskräfte die Schadensgebiete erreichen können («Notfallinterventionsnetz»).

**Gewährleistung der Nachhaltigkeit durch Stabilisierung der Geschiebebilanz:** Die Lage der Rhonesohle wurde auf der Grundlage des Geschiebetriebes der kommenden Jahrzehnte unter Berücksichtigung der Kiesentnahmen berechnet. Die gewählte Lösung sieht eine beträchtliche Veränderung der Flussbreite auf einem Grossteil der Linienführung vor und ermöglicht eine Stabilisierung der Sohle. Die Kieswerke werden beibehalten, die Entnahmemengen werden geringfügig reduziert.

**Vermeidung einer Risikenverschiebung flussabwärts:** Die vollständige und einheitliche Neubemessung des Flusses zwischen Brig und Genfersee für jeweils gleich grosse Hochwasser trägt dieser Sorge hinsichtlich einer Risikoverschiebung flussauf- bzw. -abwärts Rechnung. Die Frage der Risikoverschiebung bei der stufenweisen Durchführung wird zu einem späteren Zeitpunkt untersucht, um diesen Effekt auf ein Minimum zu beschränken.

**Gewährleistung der Flexibilität und Förderung der etappenweisen Durchführung:** Die Aufweitung stellt die flexibelste Lösung im Hinblick auf zukünftige Anpassungsmöglichkeiten dar. Ein ausreichender Rhone-Freiraum wird darüber hinaus in den Abschnitten aufrechterhalten, in denen die definitive Lösung noch nicht festgelegt wurde (Goms, letzter Abschnitt im Chablais). Die Möglichkeit der etappenweisen Durchführung ist gegeben, wie dies in Unterkapitel 4.9 ausgeführt wurde, wobei die Zonen mit dem höchsten Schadenpotenzial bevorzugt behandelt werden. Die Aufweitungen können zudem etappenweise gebaut werden, indem zunächst der neue Damm errichtet und anschliessend der Abflussquerschnitt aufgeweitet wird.

**Vermeidung bzw. Integration der Sachzwänge:** Die Anzahl der von der 3. Rhonekorrektur betroffenen Projekte – Brückenneubauten, Korrektur von Nebenflussmündungen oder auch Sanierung von Deponien – wurde insbesondere in der Projektoptimierungsphase begrenzt. Sind die besagten Projekte unausweichlich, werden sie in die 3. Rhonekorrektur aufgenommen, mit Ausnahme einiger Sonderfälle bei Anlagen, die «auf Zusehen hin» toleriert werden (Gasleitung) oder im Falle von Verursachern, die selbst für die Sanierung ihrer verunreinigten Böden verantwortlich sind. Es wurden grosse Anstrengungen unternommen, um die im Projektbereich (insbesondere in den Dämmen) entnommenen Materialien wiederzuverwenden. Selbst wenn ein gewisser Überschuss anfallen sollte (siehe Unterkapitel 4.5), so wurde die Entsorgung auf Deponien doch in starkem Masse verringert.

**Kostenminimierung:** Unabhängig von der letztendlich gewählten Lösung ist bei der Korrektur eines Flusses wie der Rhone mit hohen Kosten zu rechnen, da die Abflusskapazität stark erhöht werden muss. Mit der Aufweitung können hingegen die unterhaltsspezifischen Sachzwänge bei einer entsprechend angepassten Materialbewirtschaftung reduziert und die Kosten damit langfristig verringert werden. Im Falle eines nur begrenzten Schutzdefizits, wie dies insbesondere im Goms sowie im untersten Unterlauf zutrifft, wurde auf eine Neugestaltung der Rhone verzichtet, auch wenn hier umweltrelevante Ziele eine Korrektur erforderlich gemacht hätten. Diese Massnahmen können in einem anderen Rahmen vorgeschlagen werden.

**Implementierung eines in sich geschlossenen Massnahmenkonzepts:** Die gewählte Lösung ist entlang der gesamten Rhone konsistent: bei gleichen Voraussetzungen werden überall dieselben Massnahmen ergriffen (Aufweitung, Sohlenabsenkung und Verstärkung der Dämme), die sich in logischer Abfolge aneinander reihen. Dies wurde mit Hilfe von Staukurven- und Geschiebeberechnungen überprüft. Die untersuchte Alternative mit konsequenteren (1,9-mal die heutige Breite anstatt 1,6-mal) und entlang des ganzen Flusses konstanten Aufweitungen wäre in Bezug auf die Stabilität und Anpassungsfähigkeit sicherlich besser gewesen. Der gefundene Kompromiss (mit einer Kombination aus minimalen Aufweitungen und punktuell grösseren Aufweitungen) trägt allerdings den Interessen der Raum-, Landwirtschafts-, Landschafts- und Umweltplanung besser Rechnung und bietet dabei eine gewisse Flexibilität bei der Bewirtschaftung der Materialentnahmen und des Restrisikos. Es handelt sich hierbei also um eine ausgeglichene Lösung.

## 5.2 VERBESSERUNG DER UMWELTQUALITÄT

Einige der Teilziele, die mit der 3. Rhonekorrektur erreicht werden sollen, betreffen die Umwelt und hier insbesondere die Flusssdynamik, die Feucht- und Uferbiotope, die ökologische Vernetzung, die Selbstreinigung der Oberflächenwasser und den Schutz des Grundwassers. In diesen Bereichen werden die gesetzlichen Vorschriften eingehalten und die Teilziele wie nachstehend erläutert umgesetzt. Allerdings regelt das Projekt die in der Verantwortlichkeit von Dritten stehenden ökologischen Defizite, wie beispielsweise die Folgen der Wasserkraftnutzung, nur teilweise; es werden jedoch mögliche Synergien vorgeschlagen.

### VERBESSERTE ÖKOLOGISCHE FUNKTIONEN DER AUFGEWEITETEN RHONE



### FLUSSDYNAMIK UND ALLGEMEINE ASPEKTE

Die minimale Aufweitung des Flussbetts (auf das 1,5 bis 1,6-fache der heutigen Breite) an allen Stellen, wo dies möglich ist, erfüllt nicht nur die sicherheitsrelevanten Zielsetzungen, sondern garantiert der Rhone gleichzeitig den für gewisse ökologische Funktionen erforderlichen Raum. Nach dem Erreichen der Regimebreite wird sich im Hauptgerinne des Flusses eine natürliche Dynamik entwickeln und es werden sich wechselseitige Sandbänke mit Uferstreifen bilden. Hier kann sich ein Raster der typischen, wassernahen Lebensräume entwickeln und so eine artenreichere Tier- und Pflanzenwelt beheimaten. Durch die Aufweitung kann auch wieder ein natürlicherer Flussverlauf geschaffen werden.

Um die in der Wasserbauverordnung festgelegten Ziele zu erreichen, sind punktuell grössere Aufweitungen unumgänglich. Sie werden die Entwicklung besser ausgestatteter, aquatischer Lebensräume und vor allem Uferlebensräume begünstigen. Mit Hilfe dieser Aufweitungen können auch Zonen angelegt werden, in denen das Wasser langsamer fließt, so genannte «Stillwasserzonen». Diese bilden ergänzende Lebensräume, in denen sich alle Pflanzenentwicklungsstufen der Auenvegetation entwickeln können. Sie werden weiterhin Rückzugsbiotope und Zufluchtsstätten sein im Falle von aussergewöhnlichen Hochwassern, welche nach einem Hochwasser eine Wiederbesiedlung ermöglichen. Sie können auch eine Verbindung zwischen den Auengebieten von Les Grangettes und dem Goms bilden, beide sind von nationaler Bedeutung. Ausserdem werden diese Auengebiete, zu denen insbesondere auch die Iles des Clous gehören, revitalisiert. Die Rhone und die Ebene im Allgemeinen weisen ein erhebliches Defizit an Auenlebensräumen und Stillwasserzonen auf; im Rahmen des Projekts der 3. Rhonekorrektur werden diese Biotope teilweise wiederhergestellt.

Die Mündungen der Nebenflüsse sind in Bezug auf die Seitenverbindungen und die ökologischen Herausforderungen strategisch wichtige Punkte. Sie werden in dieses Projekt so weit integriert, wie sich dieses auf ihr Längsgefälle oder ihren Abfluss auswirkt. Die Mündungen werden im Prinzip neu gestaltet und in gewissen Fällen in die punktuellen Aufweitungen mit einbezogen.

### UFERLEBENSÄUME

Unter der Voraussetzung, dass die Dynamik der Lebensräume zwischen den Dämmen den Hochrechnungen entspricht und nicht durch die Uferschutzwerke beeinträchtigt wird und, dass die Nutzungskonflikte des Gewässerraumes reduziert werden, kann man davon ausgehen, dass im künftigen Flussraum der Rhone schützenswerte Uferlebensbereiche entstehen werden. Lediglich im Chablais ist noch ein beträchtliches Defizit auf dem nicht aufgeweiteten Abschnitt zwischen den Iles des Clous und dem Rhonedelta zu verzeichnen. Somit werden die unvermeidbaren Schäden an den derzeit bestehenden, schutzwürdigen Lebensräumen im Projektbereich mit einer positiven Bilanz kompensiert.

Hinsichtlich der Wälder ist von einer massiven qualitativen Verbesserung des Baumbestands mit einer Zunahme bei den Weichhölzern und den Junghölzern auszugehen. In den punktuellen Aufweitungen werden sich ältere Wälder ansiedeln können.

### AQUATISCHE LEBENSÄUME

Die aquatische Tierwelt – Fische, Insekten, Weichtiere und Schalentiere – wird von den Verbesserungen des aquatischen Lebensraums profitieren. Die Qualität und Vielfalt der Substrate und Lebensräume werden insbesondere durch die Vielfalt an Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten verbessert. Die Substraterneuerung wird die Kolmatierung verringern. Dieses neue Umfeld dürfte auch die Aufwärtswanderung der Seeforelle und gewisser anderer Arten aus dem Genfersee begünstigen, sofern das Stauwehr von Evionnaz vom Betreiber so angepasst wird, dass die Sperre überwunden werden kann. In einigen punktuellen Aufweitungen werden sich Laichplätze entwickeln können. Die punktuellen Aufweitungen werden Stillwasserzonen und die angrenzenden Lebensräume begünstigen mit einer Vielzahl an in ruhigerem und wärmerem Wasser heimischen Tierarten. Vor allem die Forelle wird von diesen Veränderungen profitieren, die die Bedingungen für ihren natürlichen Fortbestand verbessern.

### VERNETZUNG DER LEBENSÄUME

Die zukünftige Morphologie der Rhone wird die Fischmigration begünstigen; der Zugang zu den potenziellen Laichplätzen in den Nebenflüssen wird durch die Neugestaltung der Mündungsbereiche gewährleistet. Die neuen Uferstreifen werden die Wanderungen der Landtiere entlang des Flusses ermöglichen. An den Stellen, wo die Ufer nicht breit genug sind (starke Sachzwänge), begleiten ökologische Vernetzungselemente das Projekt in der Ebene. Diese basieren in den meisten Fällen auf den im Rahmen der kantonalen Ökovernetzung der Ebene (KÖN) festgelegten bestehenden Kanälen, wie beispielsweise dem Laldnerkanal, dem Vissigen-Kanal und dem Kanal Sitten-Riddes.

### WASSERQUALITÄT

Die Entkolmatierung der Substrate und die mögliche Wassererwärmung (in einer Grössenordnung von maximal 1°C), insbesondere in den punktuellen Aufweitungen, werden die Selbstreinigungskapazität des Flusses verbessern. Die Qualität des Grundwassers – ein hier festgehaltenes Qualitätskriterium – wird vom Projekt nur in sehr geringem Masse beeinflusst. Ungeachtet dessen wird die Sanierung einer Reihe von Deponien entlang der Rhone zur Verbesserung der Umweltqualität in der Ebene beitragen.

# ERREICHEN DER ZIELE UND TEILZIELE

## 5.3 FÖRDERUNG DER SOZIOÖKONOMISCHEN ENTWICKLUNG

Im sozioökonomischen Bereich sollte die 3. Rhonekorrektur gewisse Optimierungen bringen, insbesondere in den Bereichen Raumentwicklung, Landwirtschaft, Aufwertung des Potenzials im Zusammenhang mit den natürlichen Ressourcen (Wasser, Strom, Kies), Attraktivität und Landschaftsqualität, Tourismus und Freizeit. Die Auswirkungen des Projekts werden nachstehend in Bezug auf die vier sozioökonomischen Ziele und deren Teilziele beschrieben.

### FÖRDERUNG DER RAUMENTWICKLUNG UND OPTIMIERUNG DER BODENNUTZUNG

**Optimierung der Kompatibilität und der Synergien mit den lokalen/regionalen Projekten:** Im Rahmen der Entwicklungskonzepte der Ebene (EKE) wurden die Verträglichkeit und die Synergien mit den Projekten abschnittsweise in Zusammenarbeit mit den betroffenen Gemeinden beurteilt und optimiert.

**Optimierung der Auswirkungen auf angrenzende Infrastrukturen und Schaffung von Synergien:** Im Rahmen dieses Projekts sollen die von den Massnahmen direkt betroffenen bzw. in ihrer Funktion oder ihrem Unterhalt beeinträchtigten Infrastrukturen ersetzt oder verlegt werden. Bei der Beurteilung wurde der resultierende Mehrwert bzw. der Wertverlust berücksichtigt.

**Minimierung der Einbussen an Bauland (Siedlungsgebiet, Industriezonen):** Eine Verringerung der bebauten bzw. zu bebauenden Bauzonen liegt nur in Ausnahmefällen vor und beschränkt sich auf Standorte, wo dieser Schritt unumgänglich war.

**Minimierung der Flächen für die Restrisikobewirtschaftung:** Die Flächen im Zusammenhang mit der Restrisikobewirtschaftung beeinträchtigen die Bauentwicklung nicht, können aber gewisse Sachzwänge verursachen. Diese Flächen wurden im Allgemeinen auf eine der Seiten der Ebene beschränkt, und zwar auf jene, wo die geringsten Schäden zu erwarten sind.

### MINIMIERUNG UND KOMPENSATION DER FOLGEN FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT

**Minimierung der Einbussen an Fruchtfolgeflächen:** Die Fruchtfolgeflächen entsprechen im Prinzip den landwirtschaftlichen Produktionsflächen (Ackerflächen, Wiesland, Spezialkulturen), die zur Sicherstellung der Nahrungsmittelversorgung des Landes langfristig garantiert sind. Obwohl eine gewisse Reduktion dieser Flächen unumgebar

ist, konnte der Raumbedarf dank der durchgehenden minimalen Aufweitung für die Sicherheit verringert werden. Die Gespräche mit den regionalen Lenkungsausschüssen über die Standorte der punktuellen Aufweitungen und schlussendlich die Projektoptimierung nach der Vernehmlassung trugen dazu bei, dass die besten landwirtschaftlich genutzten Böden im Allgemeinen erhalten werden konnten.

**Minimierung der Verluste an Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft:** Dieser Indikator steht im Zusammenhang mit dem Verlust an landwirtschaftlichen Nutzflächen und der Art der Bewirtschaftung. Wie bei den Fruchtfolgeflächen könnten die Projektauswirkungen auch hier relativ gering ausfallen.

**Minimierung der Störungen für die landwirtschaftlichen Infrastrukturen:** Gewisse Auswirkungen auf die Be- und Entwässerungssysteme sowie auf Wege und Gebäude sind unvermeidbar. Die Infrastrukturen werden jedoch ersetzt.

**Beitrag zur Entwicklung des landwirtschaftlichen Raums und der landwirtschaftlichen Infrastrukturen:** Mit Hilfe von Integralmeliorationen (IM), deren Potenzial identifiziert wurde (Unterkapitel 6.3), wird das Projekt zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Strukturen beitragen und für eine grössere Multifunktionalität und Nachhaltigkeit sorgen.

### ERHALTUNG / AUFWERTUNG DER TRINKWASSER-, STROM- UND KIESRESSOURCEN

**Erhalt und Aufwertung des Trinkwassernutzungspotenzials:** Die Auswirkungen auf Grundwasser und Quellen sind gering. Im Rahmen des Projekts werden nur geringe Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel zugelassen. Die Wasserqualität wird durch die Beseitigung einer Reihe von Deponien entlang der Rhone nur am Rande verbessert.

**Minimierung der Sachzwänge für die Wasserkraftnutzung:** Die heutigen Wasserkraftanlagen werden bei der 3. Rhonekorrektur beibehalten. Für gewisse Sperren ist allerdings mittel- bzw. langfristig eine Erhöhung der Hochwasser- und Geschiebeableitungskapazität zulasten der Eigentümer und Betreiber vorzusehen.

**Aufwertung des Wasserkraftpotenzials:** Die vorgesehenen Massnahmen sind mit den neuen Kraftwerksprojekten, insbesondere oberhalb von Massongex, kompatibel. Die Trägergesellschaften dieser Anlagen müssen allerdings lokale Anpassungen der Massnahmen zum Schutz der Ebene vornehmen.

**Optimierung der Auswirkungen auf die Kieswerke:** Die bestehenden Kieswerke können an den meisten heutigen Standorten weiterbetrieben werden. Gewisse Kiesentnahmen könnten abhängig von den Standorten der Aufweitungen und vom Verhalten des Flussbetts an diesen Stellen örtlich verlegt werden. Die Entnahmemengen werden durch das Projekt nur geringfügig verändert.

### VERSTÄRKUNG DER LANDSCHAFTLICHEN ATTRAKTIVITÄT UND DIE VERSTÄRKUNG DER BEZIEHUNG ZUR RHONE, INSBESONDERE FÜR DEN FREIZEIT- UND TOURISMUSSEKTOR

**Förderung der Durchgängigkeit der Fuss- und Fahrradwege und des Langsamverkehrs:** Es ist geplant, die Durchgängigkeit der Fuss- und Fahrradwege auf den Dämmen oder zumindest in der Ebene so weit wie möglich sicherzustellen. In diesem Sinne wird ein Vorzugsdamm definiert.

**Schaffung von Erholungs- und Freizeitzone:** Der neue Gewässer-ausbau bietet günstige Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Zonen für Tourismus und Freizeitaktivitäten, und zwar in Koordination mit Naturräumen und den Fuss-, Rad- und Reitwegen.

**Verbesserung der Mensch-Fluss-Beziehung und der Attraktivität der geschützten Gebiete:** Das Flussgebiet der Rhone erfährt eine Aufwertung als Lebensraum für die Bevölkerung. Es werden Zugangsbereiche und Zugänge zum Fluss eingerichtet, insbesondere in den Durchquerungen der städtischen Siedlungen.

**Förderung der Kompatibilität mit landschaftsgestalterischen Visionen:** Durch die Kombination aus minimalen Aufweitungen mit punktuellen grösseren Aufweitungen kann die Landschaftsqualität der Rhoneebene verbessert werden.

## 5.4 FORTSETZUNG DES VERFAHRENS UND ERFOLGSKONTROLLE DER 3. RHONEKORREKTION

### WEITERFÜHRUNG DER RÄUMLICHEN KOORDINATION UND DIE ERARBEITUNG ZUSÄTZLICHER GRUNDLAGEN

Im Rahmen der Auflageprojekte der Massnahmen des GP-R3 auf den verschiedenen Abschnitten wird der Einbezug der Partner fortgesetzt. Die Studien werden in Zusammenarbeit mit den betroffenen Gemeinden und Partnern durchgeführt, damit die gemeinsamen Lösungen konkret im betreffenden Raum umgesetzt werden können. Diese wurden in den regionalen Entwicklungskonzepten identifiziert, können in potenziellen Gebieten von Integralmeliorationen liegen oder sind Teil der zu koordinierenden Objekte.

Die Koordination der 3. Rhonekorrektion mit anderen Bereichen bzw. Projekten wird je nach Planungsstand und Bedarf verstärkt. Dies ist insbesondere der Fall in den Bereichen der Infrastrukturen, der Projekte an den Zuflüssen, der Landwirtschaft, der Wasserkraftnutzung, der Kiesentnahmen, der Natur und des Tourismus.

Darüber hinaus werden verschiedene allgemeine Studien den Referenzrahmen für das Auflageprojekte in technischer Hinsicht vervollständigen. Dabei konnten im Rahmen einer ausführlichen Untersuchung die Lage und Abmessung der überströmbaren Dämme und der Rücklaufdämme in die Rhone im Überlastfall (zwei-dimensionale Modellierung der Abflüsse) ermittelt werden. Auch die detaillierten Gefahrenkarten vor und nach Massnahmen wurden berechnet, dazu kommt eine aktualisierte Schätzung des Schadenpotenzials welche mit grösserer Genauigkeit die voraussichtlichen Auswirkungen der Massnahmen zeigen.

Bereichsspezifische Untersuchungen werden zudem in Zusammenarbeit mit anderen Verwaltungsstellen durchgeführt, falls die Lösungsfindung mehr Zeit benötigt, wie beispielsweise im Falle der Sanierung belasteter Standorte oder bei der Verlegung von Stromleitungen.

Wurden lokale Aspekte übersehen, sind weitere Ergänzungen zu den Entscheidungsgrundlagen nicht auszuschliessen.

Es muss hier auch betont werden, dass selbst bei erwiesener Machbarkeit des Projekts aufgrund der realen Umsetzung auf prioritären Abschnitten (Testabschnitte) und deren langfristiger Kontrolle gewisse Anpassungen von Elementen erfolgen werden, ohne dass die Projektgrundlagen als Ganzes in Frage gestellt werden.

### ERFOLGSKONTROLLE

Um den Grad der Zielerreichung der 3. Rhonekorrektion zu messen, wird nach Abschluss der ersten Arbeiten eine Erfolgskontrolle stattfinden. Ziel dieser Kontrolle ist es, entweder Anpassungen oder Verbesserungen an den durchgeführten Massnahmen vorzunehmen, oder hieraus für die zukünftigen Massnahmen bzw. für den Unterhalt des ausgebauten Flusses die Lehren zu ziehen.

Ein «Handbuch zur Erfolgskontrolle der 3. Rhonekorrektion» wurde erstellt und dient als allgemeiner praktischer Leitfaden für alle beteiligten Parteien, die an der Ausarbeitung der einzelnen Projektabschnitte und später an deren langfristigen Überwachung mitwirken.

Die Kontrolle basiert auf einem Vergleich zwischen dem Ausgangszustand, dem angestrebten Zustand und dem unter Berücksichtigung der Ziele des GP-R3 festgestellten Zustand. Sie beginnt mit der Erfassung des Ausgangszustands im Rahmen der Aufgedossiers mit den geeigneten Indikatoren. Die Detailplanung der Kontrolle erfolgt bei der Ausarbeitung des Detailprojekts. Nach erfolgter Umsetzung der Massnahmen werden die regelmässigen Kontrollen in Berichten zuhanden der Bauherrschaft festgehalten, der dann die wichtigsten Interessensgruppen über die Ergebnisse informiert.

Das «Handbuch zur Erfolgskontrolle» enthält einen Katalog mit Indikatoren, die nach den drei Hauptzielen des Rhoneprojekts (Sicherheit, Umwelt und Sozioökonomie) und dessen Teilzielen unterteilt sind. Für jeden Indikator wurden u.a. folgende Punkte definiert: die angestrebten Ziele, die Methode zur Aufnahme des Anfangs- und des zukünftigen Zustands, die Bewertungsskala, die Häufigkeit der Aufnahmen. Die für die Erfolgskontrolle zuständigen Fachleute werden einen Schwellenwert festlegen, der definiert, ob ein Ziel erreicht wurde oder nicht. Die Auswertung sämtlicher Ergebnisse ist Gegenstand einer Beurteilung durch die Fachleute. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Erfolgskontrolle muss die Machbarkeit allfälliger Korrekturmassnahmen fallweise und unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit analysiert werden.

Wissenschaft und Forschung werden angehalten, den Prozess zur Förderung praxisnaher Forschung zu begleiten.

## 6 THEMATISCHE ASPEKTE

### 6.1 STRASSEN UND FLÜSSE

#### KOORDINATION MIT DEN MASSNAHMEN AN DEN NEBENFLÜSSEN

Die Rhone und ihre Nebenflüsse sind Gegenstand einer gemeinsamen Hochwasserschutzpolitik die den Richtlinien des Bundes folgt, die Kanäle und Nebenflüsse liegen dagegen im Zuständigkeitsbereich der Gemeinden. Bei der Planung des Rhoneprojekts sind die Kanäle und Mündungen der Nebenflüsse aber dennoch zu berücksichtigen. Diese hängen direkt davon ab, welche Lösung für die Rhone gefunden wird. Das GP-R3 untersucht die Auswirkungen der Massnahmen an der Rhone auf die Kanäle und Zuflüsse und plant angemessene Massnahmen.

Mehrere Gefahrenkarten, Schutzkonzepte und Ausführungsdossiers wurden bzw. werden derzeit für die Seitenbäche erstellt. Diese Elemente sowie die sich daraus ergebenden Arbeiten sind mit dem GP-R3 koordiniert.

Es wurden koordinierte Schutzprinzipien gegen die Hochwassergefahr festgelegt. Generell sollten die Schutzziele (Unterkapitel 4.2) ähnlich sein, sie können aber für die Rhone höher gesteckt werden. Von der Rhone ist nämlich die gesamte Walliser Ebene betroffen: Im Falle eines Hochwassers drohen grossflächige Schäden an der Basisinfrastruktur, die erhebliche Folgen haben würden. Die Rhone untersteht auch einer übergeordneten Logik indem Restrisikokorridore über lange Abschnitte festgelegt werden (Unterkapitel 4.4).

#### PLANUNG DER ARBEITEN

Die Koordination mit den Nebenflüssen und möglicher Synergien wurde bei der Festlegung der Prioritäten des GP-R3 berücksichtigt. Damit können die Arbeiten für beide Themenbereiche gleichzeitig umgesetzt werden, um so die Sicherheit der am stärksten betroffenen Abschnitte global und gemeinsam auszubauen.

Die Vielzahl von prioritären Abschnitten an der Rhone und die Notwendigkeit der Umsetzung von Schutzmassnahmen auf einer grossen Länge führen dazu, dass es – zumindest in der ersten Phase – nicht möglich ist, die Prioritäten der Nebenflüsse bei der Festlegung der Prioritäten der 3. Rhonekorrektur zu berücksichtigen.

#### GEMEINSAMER NOTFALLPLAN (RHONE UND SEITENBÄCHE)

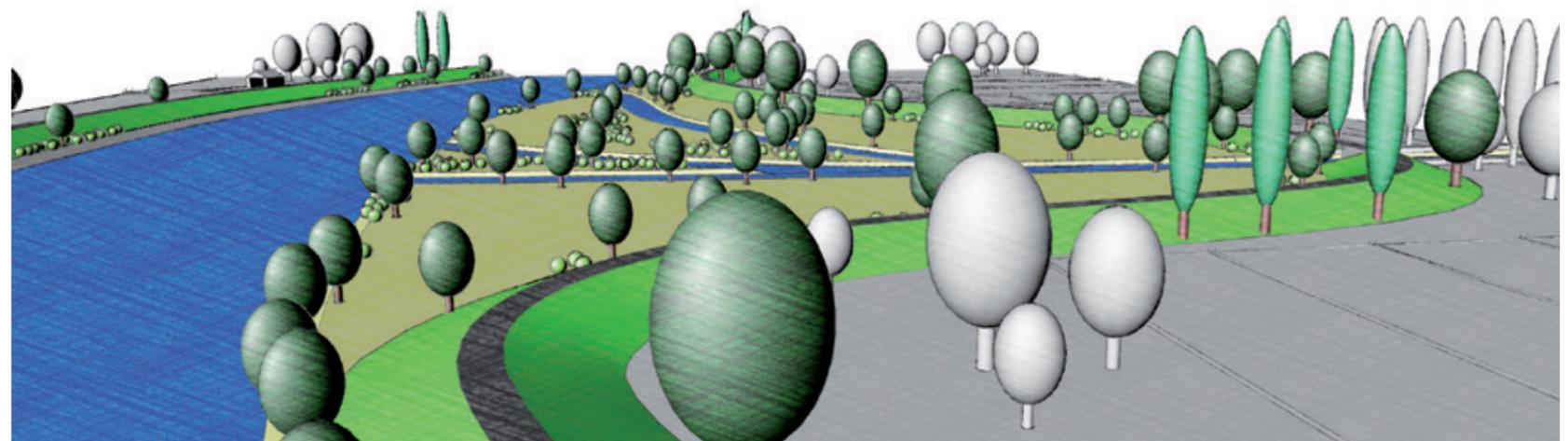
Die Nebenflüsse wie auch die Rhone gehorchen einer gemeinsamen Notfalleinsatz- und Krisenmanagementphilosophie, welche insbesondere ein Überwachungssystem der Entwicklung vor Ort vorsieht. Das Projekt MINERVE, das hauptsächlich für die Rhone entwickelt wurde, (Unterkapitel 3.2) und eine optimierte Bewirtschaftung der Stauseen bei Hochwasser ermöglicht, ist auch für die grossen Nebenflüsse effizient.

#### MÜNDUNGEN

Die Gestaltung der Nebenflüsse wird auf der Länge, auf der ihre Wasserspiegel von der Rhone beeinflusst werden, durch die 3. Rhonekorrektur gewährleistet und erfolgt in Koordination mit den laufenden Studien und Projekten (Hochwassermanagement, Revitalisierung usw.). Abhängig von den Merkmalen und Möglichkeiten eines jeden Nebenflusses muss die Behandlung der Mündungen immer die Bewirtschaftung oder Kontrolle des Geschiebetransports des jeweiligen Nebenflusses ermöglichen und dessen angemessene, gewässertechnische und ökologische Verbindung mit der Rhone gewährleisten.

Bei Zusammenflüssen, bei denen nicht so viel auf dem Spiel steht, oder bei denen es um die Wahrung einer bereits zufriedenstellenden Situation geht, sind ggf. örtliche Anpassungen am Nebenflusses umzusetzen. Ansonsten werden sie nach Möglichkeit in punktuelle Aufweitungen integriert oder spezifisch verbreitert. Dabei ist hervorzuheben, dass die starke Auendynamik in aufgeweiteten Mündungen die Entwicklung von Lebensräumen mit grossem ökologischen Potenzial ermöglicht und dass diese Bereiche auch landschaftlich äusserst attraktiv sind.

#### BEISPIEL EINES ZUSAMMENFLUSSES



## BRÜCKEN, STRASSEN UND ANDERE INFRASTRUKTURANLAGEN

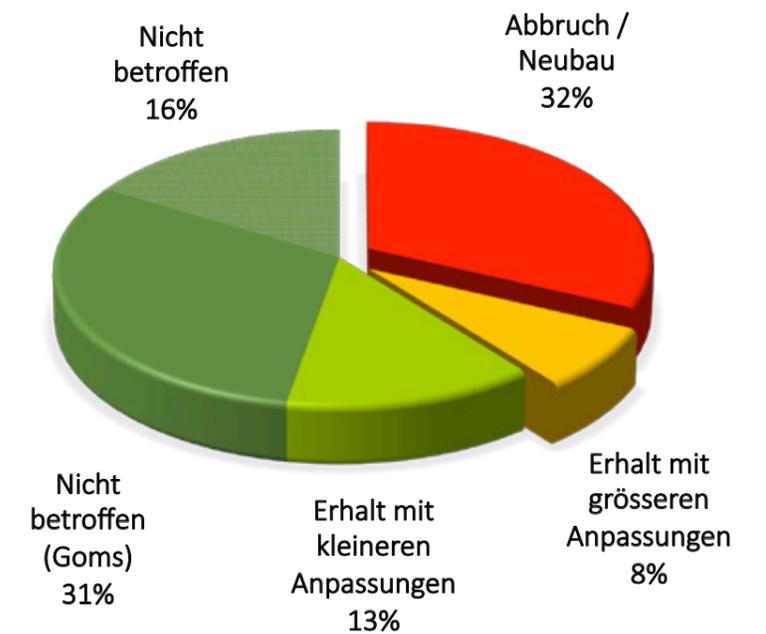
Mehr als 100 Brücken und Stege führen über die Rhone. Sicherheitstechnisch können einige dieser Bauwerke ein Überströmen und/oder eine Verkläuerung verursachen und bilden somit eine zusätzliche Gefährdung. Die Hälfte der Brücken müssen bei der 3. Rhonekorrektur nicht verändert werden. 13 % können mit minimalen Anpassungen erhalten werden, während ca. ein Drittel neu gebaut oder umfassend angepasst werden muss.

Aufgrund des neuen Raumbedarfs der Rhone ist für einige Strassen ein alternatives Trasse vorzuschlagen, wie dies auch bereits bei den bereits umgesetzten oder geplanten prioritären Massnahmen geschieht. Auf jeden Fall wird das Rhoneprojekt weder die Eisenbahnlinien noch die bereits gebauten oder geplanten Abschnitte der A9 berühren. Die Infrastruktur dieser beiden grossen Verkehrsachsen wird im Gegenteil nach Möglichkeit als ein die Dämme stabilisierendes Element mit einbezogen. Schliesslich wird noch darauf hingewiesen, dass auch die kürzlich fertiggestellte H 144 im Chablais voll und ganz mit dem R3-Projekt vereinbar ist.

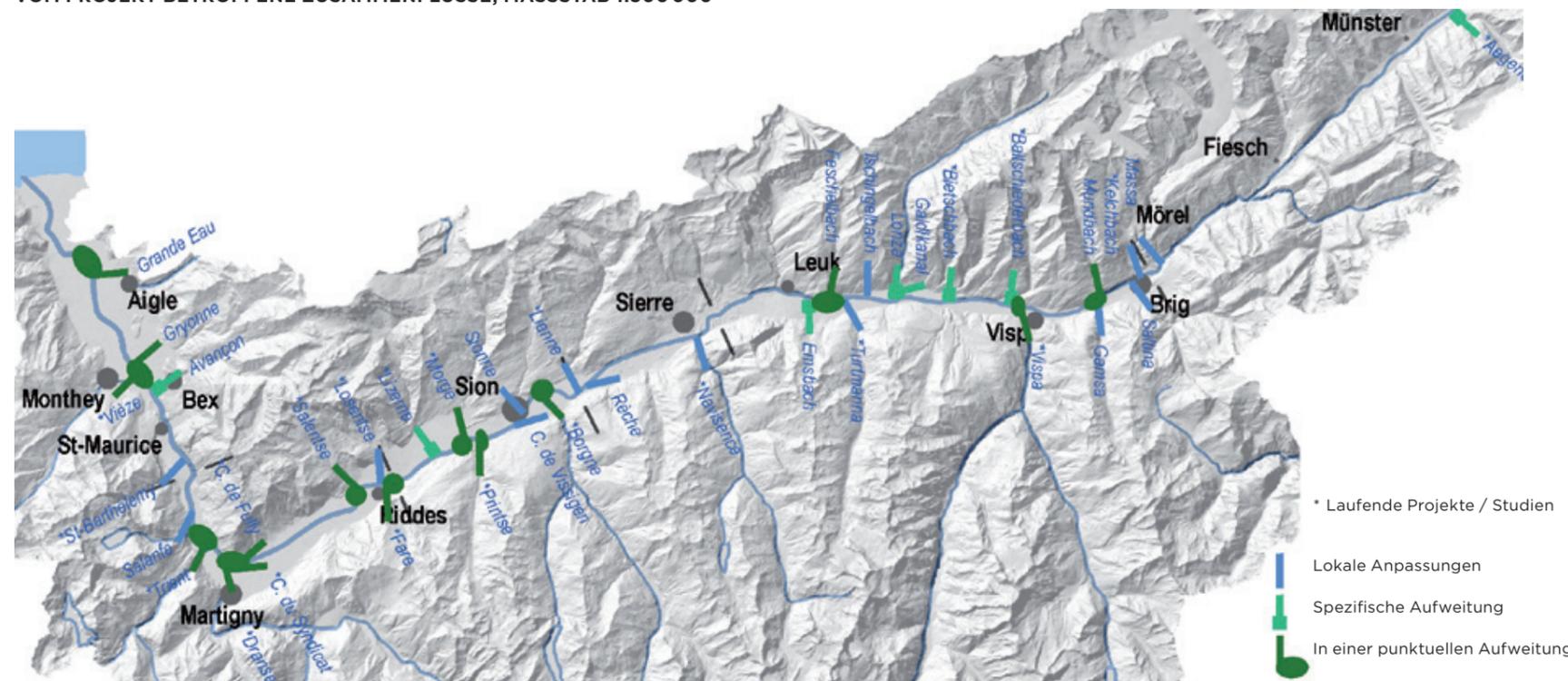
Verschiedene Infrastruktureinrichtungen liegen an der Uferböschung oder im unmittelbaren Umfeld der Rhone (Gasleitung, Ölleitung, Hochspannungsleitungen).

Einige sensible Objekte wie beispielsweise die Gasleitung sind auf geeignete Weise zu behandeln, wenn sie von der 3. Rhonekorrektur betroffen sind. Es handelt sich dabei um punktuelle Sachzwänge, die im Einzelfall zu berücksichtigen sind. Gleiches gilt für eventuelle Kulturdenkmäler (historische Gebäude und Wege, archäologische Funde).

## EINFLUSS DES PROJEKTS AUF DIE BRÜCKEN



## VOM PROJEKT BETROFFENE ZUSAMMENFLÜSSE, MASSSTAB 1:500 000



## 6.2 RAUMPLANUNG

### INTENSIVE NUTZUNG DER RHONEEBENE

Nach der 1. und 2. Rhonekorrektur unterlag die Ebene grundlegenden Veränderungen. Ihre Sanierung und Erschliessung führten zu einer Verlagerung der Walliser Landwirtschaft von den Hanglagen und Berggebieten in die Ebene. Urbanisierung, Industrialisierung und die Entwicklung der Verkehrsinfrastrukturen breiteten sich ebenfalls nach und nach über einen Grossteil der Ebene aus.

Heute stellt die Rhoneebene den zentralen "Wirtschaftsgürtel" des Wallis dar und beheimatet die wichtigsten Städte (Brig, Visp, Siders, Sitten, Martinach, Monthey und Aigle), die grössten Industrieanlagen und das Hauptverkehrsnetz (Autobahn A9 sowie Simplon-Bahnlinie und Lötschbergbahn).

Zwischen den Städten werden immer noch grosse Flächen für die Landwirtschaft, den Wein-, Obst- oder Gemüseanbau genutzt, gehen jedoch unter dem Einfluss einer stark wachsenden und gleichzeitig aufgefächerten Verstädterung zurück.

Diese intensive Nutzung der Ebene wurde durch den Schutz des Rhonetals vor Hochwasser möglich, doch hat sich damit auch gleichzeitig das Schadenspotenzial erhöht, so dass heute eine 3. Rhonekorrektur notwendig ist, um die Ebene angepasst zu schützen und so die weitere Entwicklung zu ermöglichen.

### KOORDINATION DER RÄUMLICHEN AUSWIRKUNGEN DER 3. RHONEKORREKTION MIT HILFE DER RAUMPLANUNGS-INSTRUMENTE

Die im Rahmen der 3. Rhonekorrektur vorgeschlagene wasserbauliche Gestaltung hat generell grosse Auswirkungen auf die Bodennutzung und die Raumordnung in der Rhoneebene. Eine räumliche Koordination dieser Auswirkungen wird mit den raumplanerischen Instrumenten auf kantonaler und kommunaler Ebene gewährleistet.

Im Kanton Wallis spielen folgende Instrumente eine Rolle:

- **Grundlagenstudien und Sachpläne** ermöglichen eine Einschätzung der globalen raumplanerischen Situation und zeigen die Grundzüge der allgemeinen Raumordnungsoptionen für die verschiedenen Tätigkeitsfelder auf.

- Speziell für den vom Projekt der 3. Rhonekorrektur betroffenen Bereich der Rhoneebene erstellte der Kanton Wallis den **Sachplan 3. Rhonekorrektur (SP-R3)**, der vom Staatsrat im Juni 2006 verabschiedet wurde. In diesem Sachplan werden die hochwassergefährdeten Flächen (Gefahrenhinweiskarte) sowie die beiderseits des Flusses für diverse Flussfunktionen und die Durchführung des Rhoneprojekts zu reservierenden Flächen (Karte des Rhone-Freiraums) angegeben. In ihm werden auch die raumplanerischen Grundsätze definiert, die für diese Flächen gelten.
- **Die Raumplanungsziele**, definieren die gewünschte allgemeine Raumordnungs- und Landesentwicklungspolitik. Diese Ziele wurden vom Grosse Rat mit Entscheid vom 2. Oktober 1992 festgelegt.
- **Der kantonale Richtplan**, stellt ein Koordinationsinstrument für die Umsetzung der Raumordnungsziele dar und legt die Art und Weise fest, in der unter Berücksichtigung der gewünschten Raumentwicklung die Massnahmen koordiniert werden, die sich auf die Raumordnung auswirken. Die allgemeinen Grundsätze in Bezug auf den Wasserbau und den Hochwasserschutz finden sich namentlich in den Koordinationsblättern F.9/3 «Wasserbau und Gewässer-Unterhalt» und I.4/2 «Naturgefahren: Hochwasser». Das Koordinationsblatt f.901 «Dritte Rhonekorrektur» wurde speziell erarbeitet, um die räumliche Koordination der Bodennutzungsänderungen in Verbindung mit der 3. Rhonekorrektur sicherzustellen. Dieses Blatt wurde öffentlich aufgelegt. Zurzeit liegt das Blatt bei den Bundesbehörden zur Voransicht und wird anschliessend vom Staatsrat zusammen mit den Anpassungen des GP-R3 verabschiedet, bevor es dem Grosse Rat und Bundesrat zur Genehmigung vorgelegt wird.

Auf Kantonsebene ist aktuell eine grundsätzliche Revision der Gesetzgebung und der raumplanerischen Instrumente, im Rahmen des Projektes „Raumentwicklung 2020“, in Gange, um die zur Zeit geltenden Ziele von 1992 zu ersetzen. Diese Revision der Raumplanung ermöglicht eine bessere Berücksichtigung und Integration des GP-R3 in die zukünftige Raumplanung der Ebene.

Für **den Kanton Waadt**, wurde 2008 der neue kantonale Richtplan vom Bundesrat genehmigt. Zahlreiche Massnahmen in diesem Richtplan basieren auf dem Projekt der 3. Rhonekorrektur. Der Kanton hat zudem einen Entwurf eines Sachplans zur 3. Rhonekorrektur für sein Gebiet erarbeitet. Dieser Sachplan des Kantons Waadt entspricht dem Walliser GS-R3.

Er beinhaltet insbesondere zwei wesentliche Elemente:

- Definition eines nicht bebaubaren Rhone-Freiraums,
- Raumplanerische Reglementierung ausserhalb des Rhone-Gewässer-raumes unter Berücksichtigung der Gefahrensituation.

Dieser Sachplan bildet zusammen mit dem Generellen Projekt ein einziges Dokument. Eine Ergänzung zum kantonalen Richtplan wurde erstellt und gleichzeitig mit dem Sachplan diskutiert. Die neue Massnahme E26 „Korrekturen der Rhone“ wurde zusammen mit dem neuen Koordinationsblatt f.901 des kantonalen Richtplanes dem Bund zur Voransicht abgegeben.

Auf lokaler Ebene verfügen die Gemeinden im Waadtländer Chablais über den Zonennutzungsplan (ZNP) bzw. den allgemeinen Nutzungsplan (ANP) und über ein geltendes kommunales Bau- und Zonenreglement.

Unmittelbar von diesem Projekt betroffen sind insgesamt 64 Gemeinden davon 7 im Waadtländer Chablais. Folgende Flächen werden für die 3. Rhonekorrektur (GP-R3) zusätzlich beansprucht:

Nutzungsart	Fläche [ha] VS	Fläche [ha] VD
SIEDLUNGSZONEN	11	0
INDUSTRIE- UND GEWERBEZONEN	29	1
ZONEN FÜR ÖFFENTLICHE BAUTEN UND ANLAGEN UND FÜR SPORT	33	2
LANDWIRTSCHAFTSZONEN	311	24
SCHUTZZONEN / WALDFLÄCHEN	147	147
SONSTIGE UND UNBEKANNTE NUTZUNGEN	160	6
<b>TOTAL</b>	<b>691 ha</b>	<b>180 ha</b>

Die Zonennutzungspläne bzw. die allgemeinen Nutzungspläne der vom GP-R3 betroffenen Gemeinden müssen im Übrigen schrittweise an den künftigen Raumbedarf der Rhone angepasst werden.

Auch wenn bei der 3. Rhonekorrektur versucht wird, den Raumbedarf der besten landwirtschaftlichen Flächen zu beschränken, werden die landwirtschaftlichen Produktionsflächen verkleinert. Integralmeliorationen (IM), die Anpassung der Infrastrukturen (Bewässerung, Drainage, Wege) sowie die Verbesserung der Produktionsbedingungen, welche im Projekt vorgesehen sind, sollen den Flächenverlust so weit wie möglich ausgleichen.

### DIE PROBLEMATIK DER FRUCHTFOLGEFLÄCHEN (FFF)

Die Fruchtfolgeflächen (FFF) sind ein Kernteil des Gebietes, das sich für die Landwirtschaft eignet. Diese Flächen bestehen aus für die Produktion geeignetem Land und beinhalten vor allem offenes Ackerland und Kunstwiesen sowie ackerfähige Naturwiesen. Sie wurden von den Kantonen ausgewiesen und im Sachplan Fruchtfolgeflächen festgelegt, den der Bundesrat 1992 verabschiedet hat. Im Wallis müssen dementsprechend 7350 ha solcher Fruchtfolgeflächen durch Raumordnungsmassnahmen erhalten werden (vgl. Koordinationsblatt E.2/2 «Fruchtfolgeflächen» des kantonalen Richtplans).

Jedes Projekt, bei dem FFF betroffen sind, muss einer sorgfältigen Interessensabwägung unterzogen werden, in deren Verlauf der Schutz der FFF als qualifiziertes, nationales Interesse gebührend zu würdigen ist. Im Anschluss an diesen Prozess muss die Bodenbeanspruchung auf ein Minimum reduziert werden, wenn die Verwendung von Fruchtfolgeflächen unumgänglich ist. Eine erste Interessensabwägung fand im Rahmen der Evaluation und Optimierung der diversen Rhoneprojektvarianten statt. Auf Veranlassung des Staatsrates wurde, nach der ersten Vernehmlassung, die Variante von 2008 optimiert und die benötigten FFF reduziert. So weist das aktuelle Projekt der 3. Rhonekorrektur im Wallis einen Flächenbedarf von 296 ha FFF bzw. eine kantonale Quote von 4%, bei einem Gesamtflächenbedarf von 691 ha aus. Im waadtländer Chablais sind 14 ha betroffen, bei einem Gesamtflächenbedarf von 180 ha.

Nach Angaben des Bundesamts für Raumentwicklung wird die das Rhoneprojekt nicht durch die Beanspruchung von FFF in Frage gestellt, weil dieses Projekt einem wichtigen öffentlichen Interesse dient, das über die Interessen eines einzelnen Kantons hinausreicht, und weil es in Bezug auf die Philosophie der Fliessgewässerbewirtschaftung exemplarischen Wert hat.

Für das Rhoneprojekt wurde das Verfahren im Umgang mit den FFF in Übereinkunft mit dem Bund definiert und sieht 4 Phasen vor:

- Projektoptimierung bei Reduktion der Nutzung von FFF (realisiert im GP-R3 2012);
- Nach Erhalt der Resultate des PA-R3: erneute generelle Überprüfung der Situation der FFF im Kanton durch die Suche von möglichen Ausgleichsflächen für die vom Projekt beeinflussten Flächen (Zeitraum: 2 Jahre), insbesondere in nicht oder nur teilweise kultivierten Gebieten sowie in noch nicht überbauten oder noch nicht erschlossenen Bauzonen;

- Vermeidung der Umlegung verlorener Bauzonen und Waldflächen auf die FFF.
- Aufzeigen und belegen der Forderung die FFF-Quote zu reduzieren bzw. der Anpassung des Sachplans FFF des Bundes (siehe Blatt E.2/2 des kRP).

### DIE ZUKUNFT DER RHONEEBENE: ERHALT DER GROSSEN OFFENEN FLÄCHEN

Die regionalen Lenkungsausschüsse (KOLEK), die im Rahmen des partizipativen Ansatzes für die Erarbeitung des Projekts der 3. Rhonekorrektur gebildet wurden, sind mit der Erarbeitung einer gemeinsamen Vision für die Rhoneebene beauftragt worden, die je in einem regionalen Entwicklungskonzept der Ebene (EKE) zusammengefasst wird.

Diese Vorgehensweise, mit der eine optimale Abstimmung zwischen dem Projekt der 3. Rhonekorrektur und der kommunalen und regionalen Entwicklung angestrebt wird, ermöglichte insbesondere die Ermittlung der Projekte oder Bereiche, die mit dem Rhoneprojekt koordiniert werden müssen. Die von mehreren Seiten beanspruchten Flächen, also Flächen mit multifunktionaler Bedeutung, bei denen Synergien zwischen Sicherheit, Natur, Landwirtschaft, Landschaft, Erholung und Freizeit in Betracht gezogen werden können, sind ebenfalls zu berücksichtigen. Die Ergebnisse führten auch zu einer klaren Feststellung: Die Fortsetzung der aktuellen Entwicklung ist in den nächsten Jahrzehnten nicht denkbar, wenn nicht der Verschwendung ein Ende gesetzt wird, die den unwiederbringlichen Verlust des Kulturerbes der Ebene bewirkt.

In einem so begrenzten Gebiet ist es heutzutage wesentlich, die offenen landwirtschaftlichen Flächen zu erhalten, sowohl zur Sicherung des Fortbestands des Wirtschaftszweigs Landwirtschaft, als auch aus Gründen eines einheitlichen Landschaftsbilds.

Die «Leere», d. h. landwirtschaftlich genutzte Flächen und offene Naturflächen, ist unverzichtbar, damit das «Volle», d. h. die urbanen Siedlungsgebiete, gebührend zur Geltung kommen.

Gestützt auf die Vorarbeiten, die im Rahmen der regionalen Entwicklungskonzepte der Ebene gemacht wurden, die laufende Revision betreffend der Raumplanung und die Möglichkeiten, welche das Projekt der 3. Rhonekorrektur bietet, müssen die Überlegungen in folgende Richtung weitergehen:

- Die lokalen Aufweitungen, die das Projekt der 3. Rhonekorrektur vorsieht, sowie die oben genannten von mehreren Seiten beanspruchten Flächen, die in den Entwicklungskonzepten der Ebene herausgearbeitet wurden, müssen so angegangen werden, dass mehrere Ziele gleichzeitig berücksichtigt werden. Sie sind als spezielle Gebiete zu betrachten, die in Bezug zu einem fundierten raumplanerischen Überlegungsprozess in enger Kooperation mit den Gemeinden und den betroffenen Akteuren im Rahmen der lokalen Raumordnung geregelt werden müssen, wie es bereits im Abschnitt Sidens-Chippis oder der Durchquerung von Sitten geschah.
- Im Zusammenhang mit dem Rhoneprojekt ist die Bedeutung eines gemässigten Bodenverbrauchs in der Ebene offensichtlich. Es geht insbesondere darum, die unkontrollierte Verstärkung der Ebene zu stoppen und die grossen landwirtschaftlichen Flächen zu erhalten, die für die landwirtschaftliche Produktion notwendig sind und auch eine wichtige Funktion in der Landschaftspflege erfüllen.
- Schliesslich zeigen die von den KOLEK erarbeiteten Entwicklungskonzepte (wie die Agglomerationsprojekte in den Regionen Birg-Visp, Sitten und im Chablais) die Grenzen eines auf die Gemeinde beschränkten Ansatzes auf und machen deutlich, dass die Raumordnungspolitik auf einer gemeindeübergreifenden Ebene diskutiert werden muss.



Die offenen landwirtschaftlichen Flächen sind zu erhalten.  
Im Wallis sind 7'350 ha FFF durch Raumordnungsmassnahmen geschützt.

### 6.3 LANDWIRTSCHAFT

Das Klima der Rhoneebene ist warm und trocken. Für die Pflanzenproduktion bestehen abgesehen vom Frost im Winter und der Frostgefahr im Frühjahr fast keine klimatischen Einschränkungen (Kontinentalklima im Winter). Dank der Massnahmen der 1. Rhonekorrektur und der Bodenverbesserungsmassnahmen, die im Anschluss daran vorgenommen wurden, konnte die Landwirtschaft das hohe Potenzial der fruchtbaren Böden gut ausschöpfen und die agrartechnische Produktivität in der Ebene stark erhöhen.

#### AUSWIRKUNGEN AUF DIE BODENFRUCHTBARKEIT

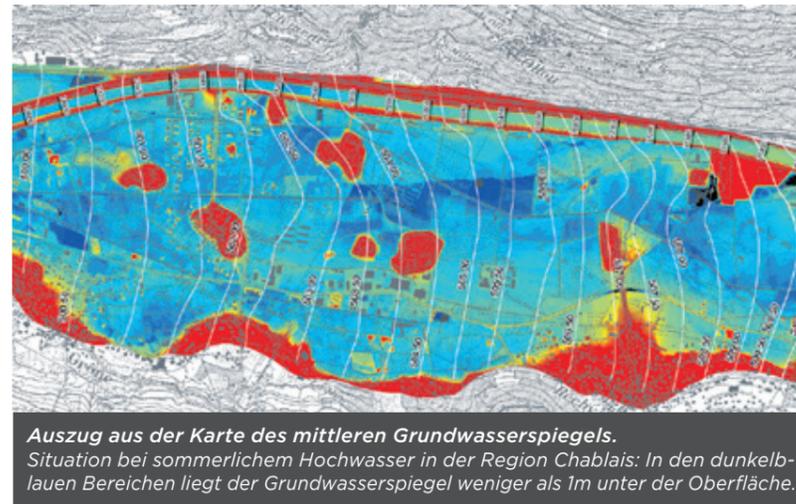
Die Böden der Walliser Ebene bestehen aus einem sehr heterogenen geologischen Material, in erster Linie aus Gletscherablagerungen und Flussschwemmungen. Die Böden sind jung und haben ihre Mängel: geringer Lehmgehalt, mangelnde Struktur und niedrige Kationenaustauschkapazität. Im Rahmen dieses Projekts werden die Bodeneigenschaften in detaillierten Bodenkarten, welche die gesamte Ebene abdecken, beschrieben und zusammengefasst. Diese dienen als Grundlage für Landwirtschaftsprojekte oder Integralmeliorationen. In der Bauphase, in der diverse Eingriffe an den Böden vorgenommen werden, könnten diese geschädigt werden. Die wichtigsten Risiken, die während der Bauarbeiten auftreten, sind die Bodenpressung, d. h. die Zerstörung grober Bodenporen durch schwere Baustellenfahrzeuge oder provisorische Materiallager, sowie Winderosion, die auftreten kann, wenn die Böden ohne schützende Vegetationsschicht blossliegen. Bei den Bauarbeiten werden organisatorische Vorbeugemassnahmen gegen die genannten Risiken ergriffen.

Im Hinblick auf mögliche Bodenverschmutzungen ist jeder Fall einzeln zu prüfen. Die Anwendung fachgerechter Bodenschutzmassnahmen auf allen betroffenen Flächen, und nicht nur auf den vom Projekt benötigten Flächen, ermöglicht die Erhaltung hochwertiger Böden und somit die Einhaltung der Verordnung über Belastungen des Bodens.

#### AUSWIRKUNGEN AUF DAS GRUNDWASSER

Unter den natürlichen Faktoren, die zur Produktivität der Landwirtschaft in der Rhoneebene beitragen, spielt das Grundwasser eine wesentliche Rolle für das Wachstum der angebauten Kulturen: durch direkte Bewässerung (Kapillarität und Kontakt mit dem Wurzelsystem der Kulturen) und für künstliche Bewässerung (Pumpbrunnen).

Das Grundwasser unter der Rhoneebene wird von den Niederschlägen, der Rhone und von den Talflanken her gespiesen. Der Grundwasserspiegel an einer bestimmten Stelle unterliegt erheblichen, jahreszeitlichen und jahresübergreifenden Schwankungen, die durch die Topographie, die Jahreszeit, die Witterungsbedingungen, die Bodenart und den Austausch



zwischen Rhone und Grundwasser bestimmt werden. Mit ihrer Erfahrung haben die Landwirte ihre Anbaukulturen und -techniken den lokalen Verhältnissen angepasst, die vom Grundwasser bestimmt werden.

Eine Änderung des Grundwasserspiegels, egal ob Absenkung oder Erhöhung, kann verheerende Folgen für die Anbaukulturen haben. Zu den am meisten gefürchteten Auswirkungen einer Erhöhung des Grundwasserspiegels gehören das Ersticken der Kulturen, das Verfaulen der Ernte und die Nichtbearbeitbarkeit des Bodens bzw. die Nichtzugänglichkeit der Anbaukulturen. Bei einer Absenkung des Grundwasserspiegels ist im Gegensatz dazu der Verlust der Kapillarität, eine höhere Frostanfälligkeit oder ein erhöhter Bedarf an künstlicher Bewässerung zu befürchten.

Die Landwirtschaft sorgt sich um die möglichen negativen Auswirkungen einer Änderung des Grundwasserspiegels auf ihre Anbaukulturen als Folge der Arbeiten der 3. Rhonekorrektur am Flussbett. Die für die Rhonekorrektur berücksichtigte Lösung greift diese Sorge auf und sucht nach Möglichkeiten, die Absenktiefe des Flussbetts und somit die Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel zu begrenzen (Unterkapitel 3.6).

Die Landwirte fürchten auch, dass die Geltendmachung ihrer Ansprüche bei Schäden an den Anbaukulturen sich allzu schwierig gestalten wird. Als Antwort auf diese Befürchtung wird eine unbürokratische Lösung ohne den Weg über eine formale gesetzliche Grundlage gesucht, die auf die Umkehr der Beweislast abzielt. Die Regeln, wie eine solche Umkehr der Beweislast angewendet wird, sind noch zu definieren.

#### DIE INTEGRALMELIORATIONEN ZUR STÄRKUNG DER WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DER LANDWIRTSCHAFT DER RHONEEBENE UND ZUR KOMPENSIERUNG DES VERLUSTS LANDWIRTSCHAFTLICHER NUTZFLÄCHEN

Das Projekt hat eine grosse Auswirkung auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen: 310 ha Fruchtfolgeflächen (Unterkapitel 6.2). Deshalb muss ein Ausgleich in Form einer Verbesserung des Produktionspotenzials geschaffen werden. Wenn eine Neuordnung des ländlichen Raums und eine Anpassung der landwirtschaftlichen Infrastruktur erforderlich ist, wird die Durchführung einer Integralmelioration (IM) wünschenswert. In diesem Fall ist eine sorgfältige Neuordnung der Böden vorzunehmen und die maximale Ausschöpfung möglicher Synergien, z. B. mit dem Tourismus, der Wirtschaft und dem Umweltschutz anzustreben.

Die IM sind ein zweckdienliches Mittel zur räumlichen Integrierung des Rhoneprojekts in der Ebene. Ihr Ziel ist die Begünstigung der Multifunktionalität der vom Bund finanzierten Strukturverbesserungsprojekte (im Rahmen der Bundesverordnung zu den Strukturverbesserungen). Sie ermöglichen eine umfassende Neuordnung des ländlichen Raums unter Berücksichtigung sämtlicher privater und öffentlicher Interessen: Landwirtschaft, Regionalentwicklung, Infrastrukturen, Natur, Landschaft, Freizeit, Naturgefahren usw. Die IM werden von den Grundeigentümern, zusammenschlossen zu Genossenschaften, geleitet und werden dabei vom Staat unterstützt. Auf Landwirtschaftsflächen erlauben sie Landwirten und Bodenbesitzern die Reorganisation des Raumes in die Hand zu nehmen und die Bereiche zu bestimmen, wo und in welchem Mass die IM durchgeführt werden. IM werden generell bei der Raumordnung ausserhalb der Bauzonen eingesetzt, sie können sich jedoch auch auf diese erstrecken, wenn die Integration von Überlegungen zum Siedlungsraum und zum ländlichen Raum gewünscht wird. Im Bereich der Raumordnungspolitik sind IM das einzige Instrument, das eine Neuordnung des Raums bis auf Liegenschafts- und Eigentümerebene ermöglicht, bei der gleichzeitig das private Eigentum und eine dessen gerechte Behandlung in einem sehr stark strukturierten Verfahren gewährleistet ist.

Zwischen Oberwald und dem Genfersee gibt es zahlreiche Formen der Landwirtschaft in der Rhoneebene: Viehzucht mit Futterbau, Obst- und Gemüsebau, Ackerbau und Nischenkulturen. Die Lösungen zur Einbettung des Rhoneprojekts in den ländlichen Raum müssen deshalb je nach Bedeutung der Grossprojekte, zu denen auch die 3. Rhonekorrektur zählt, auf jede einzelne Situation vor Ort, die Anliegen der Landwirtschaft, der Umwelt und auf sozioökonomische Interessen Rücksicht nehmen. Eine umfassende Analyse aller dieser Anliegen wurde vorgenommen, um für jeden Abschnitt des ländlichen Raums in der Ebene eine optimale Lösung vorlegen zu können.

Drei Arten von Lösungen sind möglich:

- Integralmeliorationen
- Integralmeliorationen in Interaktion mit der allgemeinen Raumordnung
- Regionale Entwicklungsprojekte.

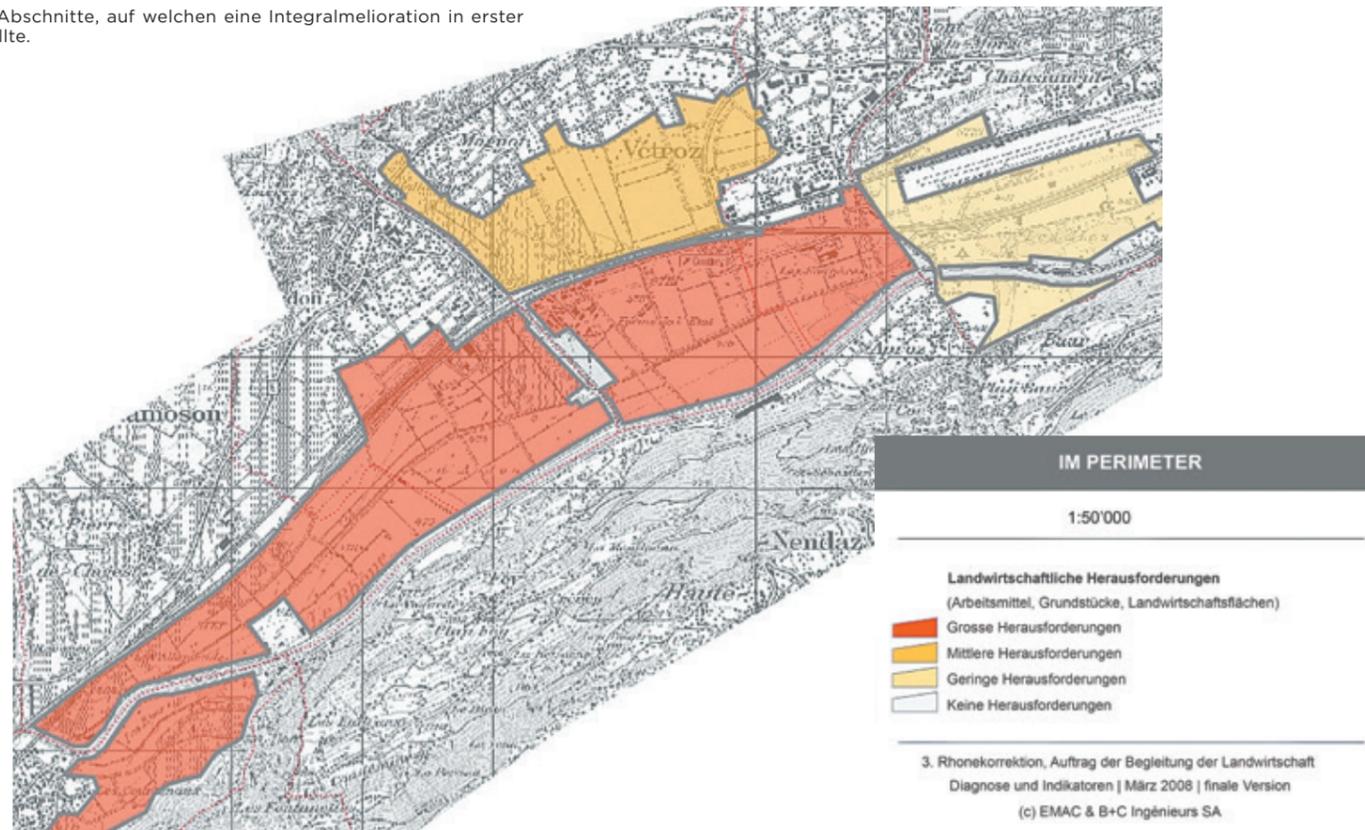
Für jeden Abschnitt der Rhoneebene gibt es ein Dossier mit der Analyse der Anliegen und der Potenziale der Ebene sowie ein Datenblatt für jeden potenziellen Perimeter zur Durchführung der Integralmeliorationen.

Eine Empfehlung wird ebenfalls für die politischen Entscheidungsträger sowie die landwirtschaftlichen Interessensverbände der Region erstellt.

Die Finanzierung der IM erfolgt zum Grossteil über das Rhoneprojekt und über die üblichen Subventionsträger (Bund, Kanton, Gemeinden).

### BEISPIEL EINER KARTE DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN BELANGE IN DER REGION MORGE-LOSENTZE

Die roten Flächen zeigen die Abschnitte, auf welchen eine Integralmelioration in erster Priorität umgesetzt werden sollte.



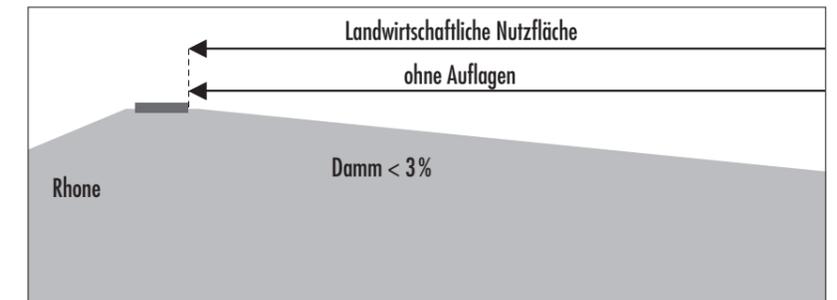
### LANDWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG DER RHONEDÄMME

Die Landwirtschaft sucht nach Lösungen zur Minimierung des Verlusts an landwirtschaftlichen Nutzflächen (LN), sei es durch Flussaufweitung oder durch ökologische Ausgleichsflächen (ÖAF). Eine dieser Lösungen bestünde darin, den Raumbedarf der 3. Rhonekorrektur teilweise als LN und/oder ÖAF, konform dem neuen Gewässerschutzgesetz, wenn ein solches Bauwerk integriert wird zu nutzen, insbesondere auf den Dammböschungen oder den Kanälen. Die Bundesverordnung über landwirtschaftliche Begriffe (Begriffsverordnung) regelt diese Frage für kleine und mittlere Fliessgewässer, für grössere Flüsse wie die Rhone jedoch wird die Festlegung der LN an die Kantone delegiert.

Bei genauerem Hinsehen erkennt man, dass in der Tat «technischer» Spielraum für die Aussenböschung der Dämme (mit entsprechender Anpassung des Hanggefälles) und für die Böschungen des Dammfusskanals besteht. Das Interesse der Landwirtschaft an einer Nutzung der Dämme zum Weiden oder für die Heuproduktion oder bei sehr sanft abfallenden Böschungen gar darüber hinaus hängt von den Regionen und von den landwirtschaftlichen Sektoren ab. In den beiden unten stehenden Abbildungen finden sich einige Fallbeispiele, die im Rahmen der 3. Rhonekorrektur analysiert wurden.

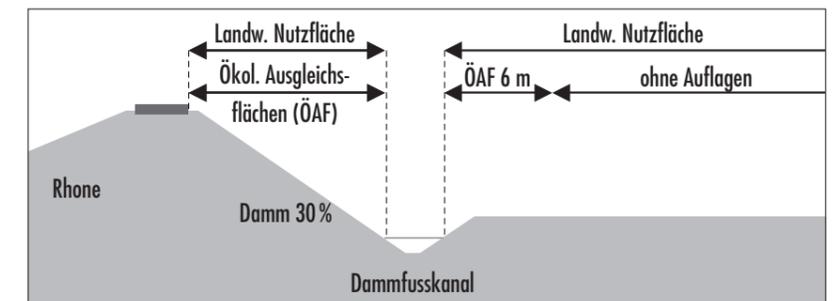
### IN GEWISSEN TEILEN DER RHONEEBENE INTERESSANTE GESTALTUNG DER AUSSENBÖSCHUNG DES DAMMS

Die landwirtschaftliche Nutzung kann bis zur Dammkrone ausgedehnt werden.



### FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT INTERESSANTE GESTALTUNG DES DAMMS, WENN EIN DAMMFUSSKANAL NOTWENDIG IST

Die guten landwirtschaftlichen Böden werden maximal erhalten und ermöglichen die Nutzung der Aussenböschung des Damms, wenn auch unter erschwerten Bedingungen.



# THEMATISCHE ASPEKTE

## 6.4 NATUR

Unter dem Oberbegriff «Natur» werden hier aquatische Lebensräume sowie Biotope im Uferbereich und ihre Vernetzungsfunktion behandelt. Die natürliche Umwelt im engeren Sinne (Auswirkungen auf Grundwasser, Böden, Materialbewirtschaftung) wird in Unterkapitel 6.5 behandelt.

### DIE NATÜRLICHE RHONE VOR DEN KORREKTIONEN

Ein Wasserbauprojekt muss sich an den natürlichen Merkmalen orientieren, die einem Gewässer eigen sind. Deshalb sei zu Beginn der Analyse der «Natur» im Hinblick auf die 3. Rhonekorrektur zunächst an den natürlichen Zustand der Rhone erinnert.

Im natürlichen Zustand flossen die Rhone und ihre Nebenflüsse verzweigt, über alternierende Kiesbänke oder in Mäandern mit oder ohne Nebenarme und Altwässer (stehende Gewässer im Unterlauf) das Tal hinab. Deren natürliche Dynamik war gewaltig und die Breite erreichte mehrere Dutzende Meter bei den Nebenflüssen bis hin zu mehreren Hundert Metern bei der Rhone selbst. Die Flüsse der Ebene flossen in zahlreichen Windungen im Tal und verloren sich in den Sümpfen. Dort gediehen eine üppige Wasser- und Sumpfflora und -fauna.

### DIE AKTUELLE SITUATION: EINE RHONE MIT DEFIZITEN

Heute ist der Lauf der Rhone fast vollständig mit Buhnen aus der 1. Rhonekorrektur oder durch einen Blockwurf aus der 2. Rhonekorrektur eingedämmt. Nur knapp 20 km (ca. 12% der Rhone) weisen noch eine natürliche oder kaum beeinflusste Morphologie auf: von Gletsch bis Oberwald, in der Schlucht zwischen Steinhaus und der Binnamündung, im Pfywald und im Bois-Noir, wo die Rhone teilweise frei fliesst, aber dennoch stark vom Menschen beeinflusst ist (reduzierter Abfluss, Auswirkungen der Spülungen, Vorhandensein von Schutzdämmen). Aus all diesen Veränderungen und den anderen Beeinträchtigungen ergibt sich heute ein stark geschädigter Zustand der Rhone mit zahlreichen Defiziten: fester begradigter Wasserlauf ohne Dynamik, Fehlen aquatischer Lebensräume, Denaturierung der Gewässersohle (Kolmatierung des Flussbetts), Sunk-Schwallbetrieb durch die Wasserkraftwerke (rasche, häufige Pegelschwankungen mit täglichem Wechsel zwischen Austrocknung und Überflutung der Flussbettränder, wodurch diese biologisch gesehen unfruchtbar werden), starker Rückgang der Auenlebensräume und ihrer Vegetation, die direkt mit der Dynamik des Flusses zusammenhängen.

Mit Ausnahme der fünf Auengebiete von nationaler Bedeutung im Goms und der Gebiete im Pfywald sowie im Bois-Noir, gibt es heute nur noch sehr vereinzelt isolierte Streifen von Auenvvegetation. Bei den beiden Auengebieten von nationaler Bedeutung im Waadtländer Chablais (Iles des Clous und Les Grangettes) handelt es sich um Gebiete, die durch einen durchgehenden Damm vollständig von der Rhone abgetrennt sind und die infolgedessen auch jegliche Dynamik eingebüsst haben.

## AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

Damit die Rhone ihre Funktion als «Feuchtbiotop» erfüllen kann, muss die allgemeine Flussmorphologie so verändert werden, dass die Uferlinie abwechslungsreicher wird, das Tiefenspektrum, die Fließgeschwindigkeit und die Kornverteilung des Flusskieses eine grössere Bandbreite aufweisen und die Aufnahmefähigkeit der Habitate verbessert und die Kolmatierung gestoppt werden. Die Funktion der Rhone als Flussbiotop hängt davon ab, ob es gelingt, die Vegetationsabfolge zu erhalten und weiterzuentwickeln, die von der Primärsukzession bis zum Bewaldungsstadium reicht. Die Auendynamik wird durch mehr oder weniger starke, regelmässige Überschwemmungen gewährleistet, bei denen sich die Lebensräume regenerieren können. Die Vernetzungsfunktion der Rhone für verschiedene Arten, die als Lebensader der Rhoneebene wirkt, muss unbedingt erhalten bleiben: Die Gewässerfauna muss die Mündungen der Nebenflüsse und der Kanäle überwinden können und die Wanderung der Landfauna, die sowohl feuchte als auch trockene Lebensräume braucht, muss stärker begünstigt werden.

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur wird die Morphologie, die Wasser- und Uferlebensräume und die Vernetzung positiv beeinflussen. Das Konzept der minimalen Aufweitung mit grösseren Aufweitungen an sowohl biologisch als auch raumplanerisch und sicherheitstechnisch sinnvollen Stellen wird sowohl den gesetzlichen Grundlagen als auch den ökologischen Zielen gerecht.



*Abschnitt Granges: Begradigte und mit Dämmen befestigte Rhone ohne Lebensräume am Flussufer.*

Die Schaffung eines sich dynamisch verändernden Flussbetts in Regimebreite mit Bildung von alternierenden Kiesbänken und Uferstreifen bedeutet einen natürlicheren Flusslauf und garantiert, dass die Rhone über den zum Erhalt eines Teils ihrer ökologischen Funktionen notwendigen Mindestraum verfügt. Zugleich kann man eine bessere Erneuerung der Substrate mit entsprechendem Rückgang der Kolmatierung und eine Neustrukturierung des Gewässerbodens voraussehen. Diese Elemente, welche sich auf die Beschaffenheit und Vielfalt der Substrate auswirken, begünstigen die Wasserfauna sehr stark (Insekten, Weichtiere, Krustentiere und Fische). Wenn keine neuen Schwellen geschaffen und die Mündungen neu gestaltet werden, wird durch das Projekt die freie Wanderung der Fische verbessert.

In den punktuellen Aufweitungen fließt das Wasser langsamer. Die Lebensräume im Wasser und vor allem im Uferbereich sind reichhaltiger und abwechslungsreicher und sämtliche Vegetationsabfolgen der Auen können sich entwickeln. Diese grossen Aufweitungen ermöglichen die Wiederherstellung der nötigen Lebensräume, damit das Projekt ausgewogen ist. Sie dienen als Rückzugsbereich, Neubesiedlungsreserve bei starkem Hochwasser und als Bindeglied zwischen Les Grangettes und den Auen im Goms. Die Auen von Les Grangettes, die Iles des Clous und des Goms werden im Übrigen dadurch revitalisiert, dass sie wieder dem Einfluss der Auendynamik unterzogen werden. Diese Bereiche ermöglichen zudem die nötige Flexibilität für Kiesentnahmen und für die Kontrolle des Restrisikos. Im Pfywald wird die Rhone vom Amt für Nationalstrassenbau (ANSB) in Koordination mit der 3. Rhonekorrektur bewirtschaftet.

Das Rhoneprojekt respektiert die Ziele der Wasserbauverordnung des Bundes zufriedenstellend. Es sichert insbesondere einen Mindestraum (ausser in den engen Abschnitten) und verleiht der Rhone wieder natürlichere, eine artenreiche Flora und Fauna begünstigende Eigenschaften. Auch die Ziele des Bundesgesetzes über die Fischerei werden berücksichtigt: grundsätzliche Verbesserung der Artenvielfalt, bessere Lebensbedingungen und örtliche Wiederherstellung zerstörter Biotope.

Die neue Ausgestaltung der Rhone entspricht auch den Anforderungen im Zusammenhang mit der Wanderbewegung von Landtieren. An den Engpässen ergänzen ökologische Verbindungen das Projekt. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Kanäle, die im Ökovernetzkonzept (kÖN) des Kantons als prioritär eingestuft werden. Letzteres wurde von den Walliser und Waadtländer Behörden zur Sicherung eines nachhaltigen Naturschutzes in der Rhoneebene entwickelt.

Darin ist festgelegt, welche Flächen erhalten oder geschaffen werden müssen und welche ökologischen Verbindungen erforderlich sind, ohne die die Lebensräume und ihre Bewohner zu stark isoliert wären und sich langfristig nicht halten könnten.

In den Ausführungsprojekten sind noch einige Elemente zu präzisieren (Art des Uferschutzes, Gestaltung eines eventuellen Dammfusskanals und Art der Kiesentnahme). Es müssen dabei zudem noch einige Fragen geklärt werden und beispielsweise wissenschaftliche Studien zur Einschätzung der verschiedenen Arten von Habitaten, der Fließgeschwindigkeitsvariationen und der Tiefenunterschiede oder etwa der Auswirkungen der Stauhaltung der Wasserkraftwerke ausgelöst werden. Die Auswertung der Erfahrungen mit bestehenden Wasserbaumaassnahmen, die so genannte Erfolgskontrolle, ermöglicht schliesslich eine Anpassung der Folgeprojekte. Synergien sind auch mit anderen Akteuren der Rhone, z. B. zur Einschränkung des Sunk-Schwallbetriebs der Wasserkraftwerke oder zur Förderung des Ökotourismus, zu erwarten.

Die Umsetzung der 3. Rhonekorrektur wird rund 20 Jahre dauern. Ihre Vorteile werden sich also erst langfristig erweisen.

### DEFIZITE DES PROJEKTS IN DER ÜBERGANGSPHASE

Für die oben erläuterten Verbesserungen zahlt die Natur dennoch ihren Preis, denn sie implizieren auch das Verschwinden – teils wertvoller – schützenswerter Lebensräume, die erst in vielen Jahren wieder hergestellt werden können, beispielsweise des alten Baumbestands. Auch Rodungen und die Beeinträchtigung geschützter Objekte werden notwendig sein. Doch diese Defizite sind zeitlich begrenzt, mit der Ausnahme der Reduktion von 70 ha Waldfläche.

Zur Begrenzung der Auswirkungen auf ein Minimum während der Bauphase werden geeignete Massnahmen zum Schutz der Flora und Fauna, der Böden und der Gewässer im Rahmen einer ökologischen Baubegleitung (öBB) angewandt.



*Eine punktuelle Aufweitung der Rhone führt zu einer vergleichbaren Morphologie mit Kiesbänken unterschiedlicher Körnung, auf denen sich eine Auenvegetation ansiedeln kann.*

## 6.5 UMWELT

Die nachfolgend vorgestellten Auswirkungen der 3. Rhonekorrektur auf die physische Umwelt, insbesondere auf Boden und Grundwasser, entsprechen dem Umweltverträglichkeitsbericht (Phase 1), der dem vorliegenden Synthesebericht beigelegt ist.

### AUSWIRKUNGEN AUF DAS GRUNDWASSER

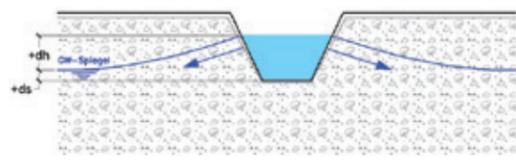
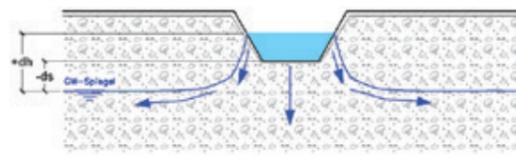
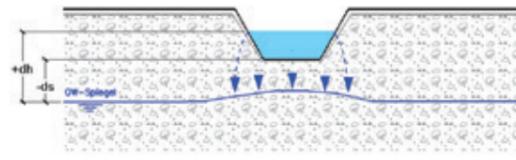
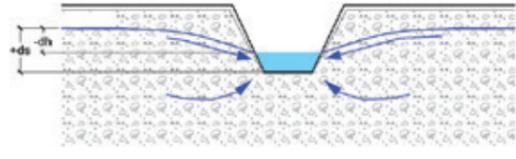
Die Untersuchungen zum Grundwasser ermöglichten ein besseres Verständnis des Austauschs zwischen der Rhone und der Grundwasserschicht, der in den Geschiebeablagerungen der Ebene erfolgt. Im Allgemeinen versickert das Flusswasser in das Grundwasser, doch in manchen Abschnitten kommt es auch zum umgekehrten Phänomen.

Zahlreiche Trinkwasserbrunnen und deren Schutzzonen liegen in der Rhoneebene, die fast vollständig dem Gewässerschutzbereich Au zugeordnet ist, mit Ausnahme des Goms, das einige nicht durchgehende kleinere Grundwasserträger aufweist. In einigen Fällen reichen die im Rahmen des GP-R3 geplanten Aufweitungen bis in diese Brunnen oder deren Schutzzonen, bisweilen müssen Pumpwerke verlegt werden, wobei ein ausreichend grosser Abstand zum Fluss zu wahren ist.

Der Austausch zwischen der Rhone und dem Grundwasser wurde eingehend untersucht. Auf der nebenstehenden Abbildung findet sich eine zusammenfassende Darstellung der möglichen Abläufe. Diese werden durch das Projekt nur geringfügig verändert. Die Flussbettauweitung bewirkt für das sommerliche Hochwasser im Allgemeinen eine geringe Absenkung des Wasserspiegels und somit eine leichte Absenkung des Grundwasserspiegels um einige Dezimeter. Da der Grundwasserspiegel derzeit sehr flach unter der Oberfläche verläuft, ist eine Verbesserung im Hinblick auf die Anfälligkeit des Grundwassers für Oberflächenverschmutzungen und im Hinblick auf die Entwässerung bestimmter, wassergesättigter landwirtschaftlicher Flächen zu erwarten. In bestimmten Abschnitten könnte die Pumpleistung kleinerer Anlagen jedoch rückläufig sein.

### ANTEIL DER VERSCHIEDENEN TYPOLOGIEN DES WASSERAUSTAUSCHS ZWISCHEN DER RHONE UND DEM GRUNDWASSER ZWISCHEN BRIG UND DEM GENFERSEE:

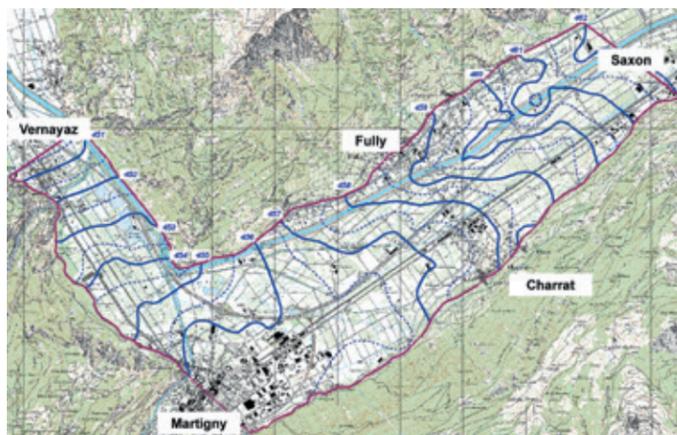
Meist versickert die Rhone in das Grundwasser.

TIPOLOGIE	NIEDRIG-WASSER (WINTER)	HOCH-WASSER (SOMMER)
 <p>PERMANENTE VERSICKERUNG</p>	37 %	67 %
 <p>FREIE VERSICKERUNG</p>	34 %	21 %
 <p>VERSICKERUNG DURCH PERKOLATION</p>	3 %	3 %
<b>VERSICKERUNG INSGESAMT</b>	<b>74 %</b>	<b>91 %</b>
 <p>EXFILTRATION</p>	23 %	5 %
<b>KEIN GRUNDWASSERTRÄGER (ILLGRABEN, SAINT BARTHÉLÉMY)</b>	3 %	4 %

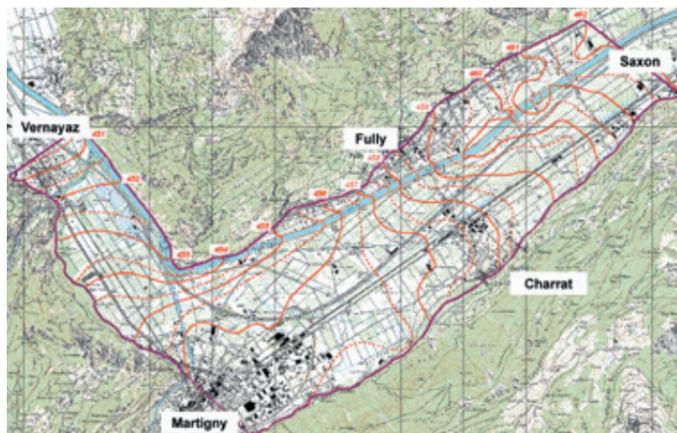
Die Möglichkeiten der Sohlenabsenkung sind aufgrund ihrer Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel begrenzt, da diese Setzungen in den sensiblen Böden verursachen würde. Diese Auswirkungen sind insbesondere in Bereichen mit feinem Material bedeutsam und spielen in den Schwemmkegelbereichen mit kiesartigem, nicht zur Verdichtung neigendem Boden eine untergeordnete Rolle. Deshalb ist eine Absenkung in manchen Abschnitten in bestimmten Grenzen machbar, eine systematische Absenkung des Flussbetts um 2 bis 2,5m von Brig bis zum Genfersee als Alternative zu den Aufweitungen ist jedoch aufgrund der zu starken Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel nicht möglich.

Auf den nebenstehenden Karten werden die Auswirkungen einer Flussbettabsenkung um 2 bis 2,5 m am Rhoneknie von Martinach dargestellt. Diese Variante musste aufgrund des Setzungsrisikos in den feinkörnigen Böden des Baugebietes von Branson auf eine geringere Absenkung angepasst werden.

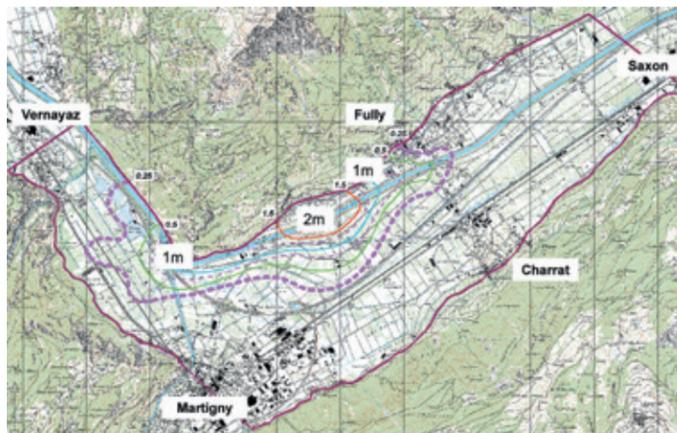
**AKTUELLER GRUNDWASSERSTAND BEI HOCHWASSER IM ABSCHNITT RIDDES-EVIONNAZ**



**KÜNFTIGER GRUNDWASSERSTAND BEI ABSENKUNG DER RHONESOHL E UM 2,5M OBER- UND UNTERHALB DES RHONEKNIES**



**ABSENKUNG DES GRUNDWASSERSPIEGELS INFOLGE DER SOHLENABSSENKUNG:**  
Die Gefahr der Verdichtung war zu gross, die Variante musste deshalb angepasst werden.



In einzelnen Gebieten sind die Auswirkungen einer Sohlenabsenkung in den folgenden Phasen noch genauer zu spezifizieren.

Langfristig sind die Auswirkungen des Projekts auf das Grundwasser neutral mit leichter Tendenz zur Absenkung. In der Bauphase ist an einigen Abschnitten eine zeitweilige Zunahme der Versickerung möglich. Zur Vermeidung eines Anstiegs des Grundwasserspiegels, wodurch Anbaukulturen oder Sachgüter geschädigt werden könnten, sind in den Ausführungsprojekten Abdichtungs- und Entwässerungsmassnahmen geplant.

Die noch strittigen Fragen der Entwicklung des Grundwassers werden in den Ausführungsprojekten geklärt. Diese werden den Anforderungen des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer und dessen Ausführungsverordnungen entsprechen, insbesondere in Bezug auf einen natürlicheren Zustand des Flusses und den Erhalt der Beziehung zwischen der Rhone und dem Grundwasser.

## MATERIALBEWIRTSCHAFTUNG

Bei der Neugestaltung des Flussbetts – Flussbettaufweitung und Sohlenabsenkung – fallen grosse Mengen an Aushubmaterial an (Unterkapitel 4.5). Die Optionen der Nutzung dieses Aushubmaterials müssen noch vertieft untersucht werden (Materialauftrag auf der Aussenseite der Dämme, in den alten Baggerseen der Rhoneebene (teilweise Auffüllung), Erhöhung der Landwirtschaftsflächen im Rahmen der IM). Ein Materialbewirtschaftungskonzept ist in Ausarbeitung. Bezüglich der Abfallbewirtschaftung werden Massnahmen zur Sortierung und Wiederverwertung, gemäss den entsprechenden gesetzlichen Richtlinien, getroffen. Nach Bedarf werden chemische Analysen zur Qualitätssicherung im Vorfeld durchgeführt.

Die Einhaltung der Verordnung über die Abfallbewirtschaftung wird durch den sorgfältigen Umgang mit Stoffen und Abfällen während der Bauarbeiten gewährleistet. Dieser Aspekt wird zu gegebener Zeit mit einem Abfallbewirtschaftungsplan bei der Umsetzung im Rahmen der ökologischen Baubegleitung geregelt.

## BELASTETE STANDORTE (DEPONIEREN)

In den kantonalen Katastern der belasteten Standorte sind für den Projektbereich 60 belastete Standorte verzeichnet, im Wesentlichen handelt es sich um Deponien. Ein direkter Eingriff an den betroffenen Standorten (Abtragung und Aufschüttung) würde in den meisten Fällen eine vollständige oder teilweise Sanierung ermöglichen, die sich positiv auf die Umwelt auswirkt. Es wird jedoch in jedem Fall sicher gestellt, dass die konstruktiven Massnahmen eine spätere Sanierung der belasteten Standorte nicht erschweren oder verunmöglichen und deren Situation nicht verschlechtert wird. Ein besserer Hochwasserschutz würde sich im Übrigen auch insofern positiv auswirken, als die Gefahr der Erosion der belasteten Standorte begrenzt würde. Diese Einschätzung ist für die Bauphase jedoch zu verfeinern, denn dabei handelt es sich um eine Phase, in der vorhandene Schadstoffe möglicherweise mobilisiert werden (und zwar auch an Standorten, die nicht im Projektperimeter des GP-R3 liegen). Weitere Analysen sind nötig, um Art und Umfang der erforderlichen Abtragungen festzustellen, so dass diese auf geeignete Weise und im Einklang mit der Verordnung über die Abfallbewirtschaftung behandelt werden können.

Die Einhaltung der Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten wird jeweils im Einzelfall geprüft.

## SONSTIGE ASPEKTE

Luftschadstoffe, Lärmbelästigung und Erschütterungen werden lediglich in der Bauphase verursacht. Die Anwendung von Massnahmen, die den einschlägigen Richtlinien entsprechen, und die ökologische Baubegleitung sichern die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften. In Bezug auf ionisierende Strahlung, eventuelle Verlegungen von Hochspannungsleitungen oder Sendeanlagen ist eine Einzelfallprüfung erforderlich, wobei für die Bauzonen bei Bedarf neue Restriktionsperimeter festzulegen sind.

## FAZIT

Insgesamt betrachtet ist das GP-R3 ein ausgewogenes Sicherungsprojekt, bei dem auf der gesamten Länge des Projekts die Umweltanforderungen eingehalten werden. Angesichts der Realisierungsdauer ist es unerlässlich, die Ausgewogenheit der Vor- und Nachteile auf lokaler Ebene zu gewährleisten.

## 6.6 JAGD UND FISCHEREI

Mit der 3. Rhonekorrektur werden nicht nur sicherheitstechnische und ökologische Ziele verfolgt. Auch Freizeit und Erholung werden berücksichtigt. In diesem Zusammenhang sind Jagd und Fischerei zu betrachten.

In der Rhoneebene konzentriert sich die Jagd auf die Uferbereiche des Flusses und der Kanäle, die landwirtschaftlich genutzten Flächen und einige Wäldchen oder grössere Forstgebiete wie der Pfywald und Bois- Noir unter Einhaltung der gesetzlichen Einschränkungen. Bei den bejagbaren Arten (mittelgrosse und grosse Säugetiere wie Hirsch, Wildschwein und Reh sowie Wasservögel) handelt es sich um mehr oder weniger häufig vorkommende heimische Tiere oder um Wanderarten. Die meistgejagte Art sind Enten.

Gefischt werden darf in der Rhone und ihren Zuflüssen in der Rhoneebene von Anfang März bis Ende Oktober. Mit der Winterpause soll der für die Fischerei charakteristischste Lachsfisch – die Forelle – während der Laichzeit geschützt werden. Derzeit gibt es in der Rhone kein Fischeischutzgebiet.

## AKTUELLE SITUATION

Die Rhone bietet den an Land lebenden Wildtieren einen zentralen Verbindungsweg – unterhalb von St-Maurice stellt sie einen wichtigen Wildtierkorridor von nationaler Bedeutung dar – mit Anschluss an die Korridore der Rhone-Nebenflüsse und Querverbindungen zwischen der Ebene und den Hängen. Huftiere sind jedoch ausserhalb der grossen Waldgebiete nur selten anzutreffen. Die Uferböschungen sind auch lebenswichtige Äsungsflächen für die Tiere, die auf den umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen anzutreffen sind (z. B. Hasen). Ohne diese Rückzugsgebiete würde sich die Artenvielfalt in der Rhoneebene drastisch verringern. Der eingedämmte Fluss – oft mit parallel verlaufender Infrastruktur (Autobahn A9, SBB-Strecken, Siedlungsflächen usw.) – behindert im Allgemeinen den talquerenden Wechsel des Grosswilds. Die beiden Hangseiten werden nur noch durch wenige ökologische Korridore verbunden (z. B. im Pfywald und im Bois-Noir). Auch die Funktion der Rhone als Längskorridor ist örtlich durch Bauwerke eingeschränkt (beispielsweise durch die Brücken in Boeuferrant und Porte du Scex).

Für die Fischerei ist die Rhone derzeit aufgrund der geringen Produktivität und Fischvielfalt wenig interessant. Dennoch wird dieser leicht zugängliche Wasserlauf von Anglern frequentiert, bis im Juni die Angelsaison in den Bergbächen eröffnet ist. In den Jahren 1882 bis 1890 wurden 18 Fischarten gezählt. Heute sind es unterhalb des Stauwehrs von Evionnaz, wo auch Seeforellen vorkommen, nur noch acht. Zudem können sich die Forellen in der Rhone offenbar nicht fortpflanzen, weil es dort keinen unverschlammten Kies gibt, den die Forellen zum Laichen brauchen (ausser im Pfywald und im Bois-Noir). Jährlinge halten sich nicht, weil es am Ufer und in der Flussmitte keine geeigneten Strukturen gibt und wegen des täglichen Sunk-Schwallbetriebs (schnelle, häufige Wechsel des Wasserspiegels). Verstärkt werden diese Mängel durch Hindernisse für die Fischwanderung (Stauwehre Evionnaz, Susten, Mörel, Fiesch und Gluringen und einige weniger hohe Stufen), die die Rhone abschotten und oberhalb von Evionnaz für die im See lebenden Populationen (allen voran die Seeforelle) unzugänglich machen. Auch an den Mündungen der Zuflüsse erweisen sich zahlreiche Schwellen als unüberwindliches Hindernis. Die Forellenpopulationen in der Rhone sind also nicht natürlich, sondern gehen auf Besatzmassnahmen zurück.



Foto: Paul Marchesi

Das Reh – ein relativ häufiger Anblick an den Ufern der Rhone im Chablais. Die eingedämmte Rhone ist für den Wildwechsel ein Hindernis.

### AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

Abgesehen von den baubedingten Störungen bewirkt die 3. Rhonekorrektur dank eines zu erwartenden Anstiegs der Produktivität und der Artenvielfalt eine höhere Attraktivität des neu gestalteten Flusses und der Mündungsbereiche seiner Zuflüsse für Jagd und Fischerei. Im Übrigen werden diese Freizeitaktivitäten durch die Veränderung der Flusslandschaft, die einen natürlicheren Charakter erhält, sportlicher.

Die verbreiterte Uferzone der Rhone bietet dem Wild bessere Lebensbedingungen und begünstigt die Wanderung der Wildtiere in Längsrichtung des Tals. Eine spürbare Verbesserung des Biotopangebots und der seitlichen Anbindung ist zu erwarten. Die Aufweitung des Flussbetts auf Regimebreite ermöglicht das Entstehen von Kiesbänken sowie Untiefen, welche bei Niedrigwasser von Arten, die nicht gut schwimmen können, ausgezeichnet als Wildwechsel genutzt werden können.

Die Ausführungsprojekte müssen ausreichende Verbindungswege für die Wanderung von Landtieren und Amphibien sicherstellen und auf die Beseitigung der Hindernisse für die Bewegung der Wildtiere sowie die Sicherung von Auffangstrukturen in ausreichender Dichte entlang der Rhone achten. Zusätzlich müssen in den Ausführungsprojekten in Absprache mit der Dienststelle für Jagd, Fischerei und Wildtiere geeignete Massnahmen zur Begrenzung von Konfliktrisiken mit der Landwirtschaft ergriffen werden (Pufferzonen usw.).

In den Abschnitten, in denen ein Flussbett in Regimebreite vorgesehen wird, verbessern sich die Lebensbedingungen für Fische. Qualität und Vielfalt der Lebensräume nehmen insbesondere durch die örtlich unterschiedlichen Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten zu. Durch punktuelle Aufweitungen wird die Entstehung langsam fließender Bereiche und angrenzender Lebensräume begünstigt, die ausgezeichnete Rückzugsgebiete darstellen und in denen zum Teil auch mit der Entwicklung von Laichgebieten gerechnet wird. Die freie Fischwanderung wird erleichtert. Von diesen Verbesserungen profitiert in erster Linie die Forelle. Ihr Bestand und ihre Populationsstruktur dürften sich einer natürlicheren Entwicklung nähern. Alle nötigen Voraussetzungen werden auch erfüllt, damit die Seeforelle und einige andere Arten aus dem Genfersee rhoneaufwärts wandern können. Dazu muss jedoch noch die Staustufe Evionnaz vom Besitzer angepasst werden. Auch die Äsche könnte von dieser morphologischen Veränderung profitieren.

Die Ausführungsprojekte müssen festlegen, in welchen Abschnitten die Fischwanderung noch durch zu hohe Fließgeschwindigkeiten erschwert wird (nicht aufgeweitete Abschnitte wie die Durchquerung von Sitten oder Visp). Sie untersuchen die Auswirkungen des Projekts auf bestehende Lebensräume seltener Tierarten (z. B. heimische Flusskrebse) im Detail und schlagen Lösungen für deren Umsiedelung und Schutz vor. Es werden sich Synergien mit anderen Rhone-Nutzern entwickeln, um die Staustufen in der Rhone, insbesondere bei Evionnaz und Susten, überwindbar zu machen.

Bei der zeitlichen Planung der Bauarbeiten werden die Schonzeiten von Land- und Wassertieren so weit wie möglich berücksichtigt.

### KÜNFTIGER UMGANG MIT FISCHEREI UND JAGD

In den Rhoneabschnitten, in denen die Bauarbeiten der 3. Rhonekorrektur abgeschlossen sind, wird die Dienststelle für Jagd, Fischerei und Wildtiere die Notwendigkeit der Einrichtung von Fischerei- oder Wildschutzgebieten prüfen.

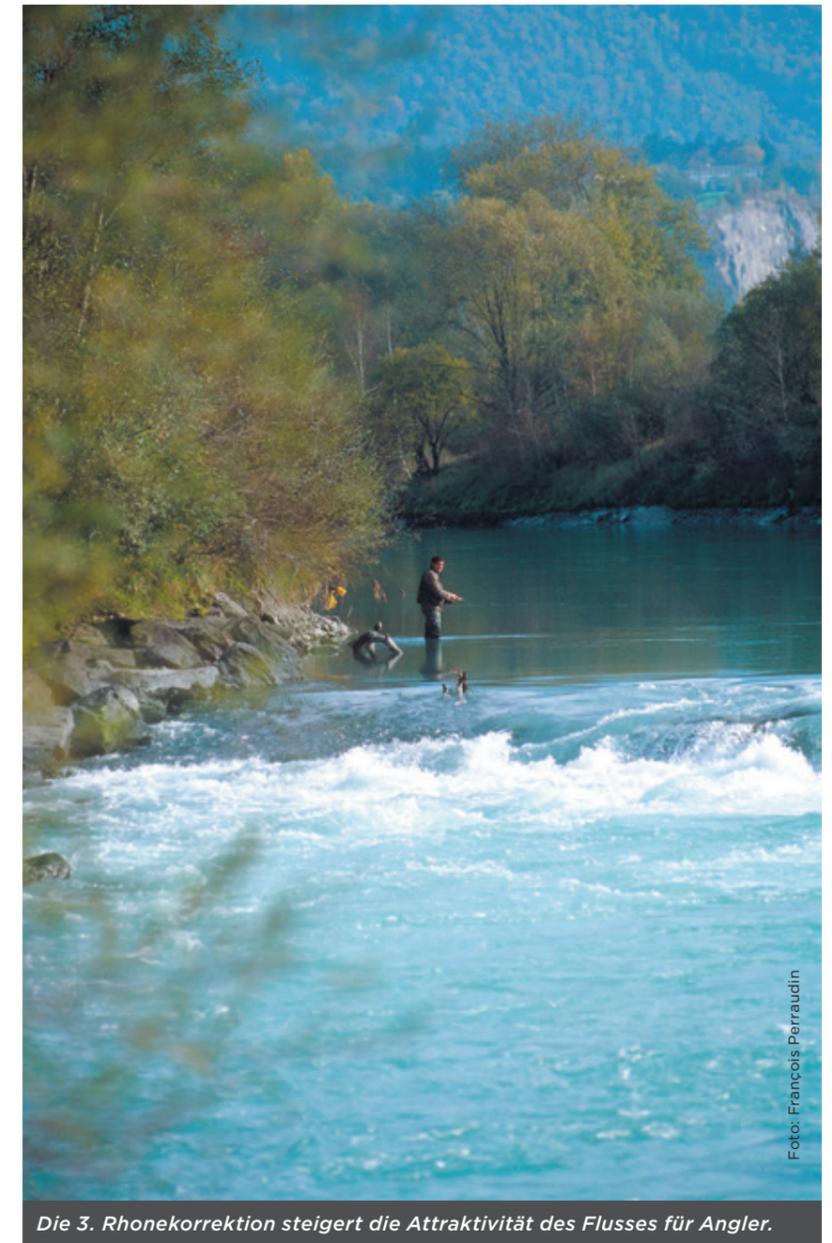


Foto: François Perraudin

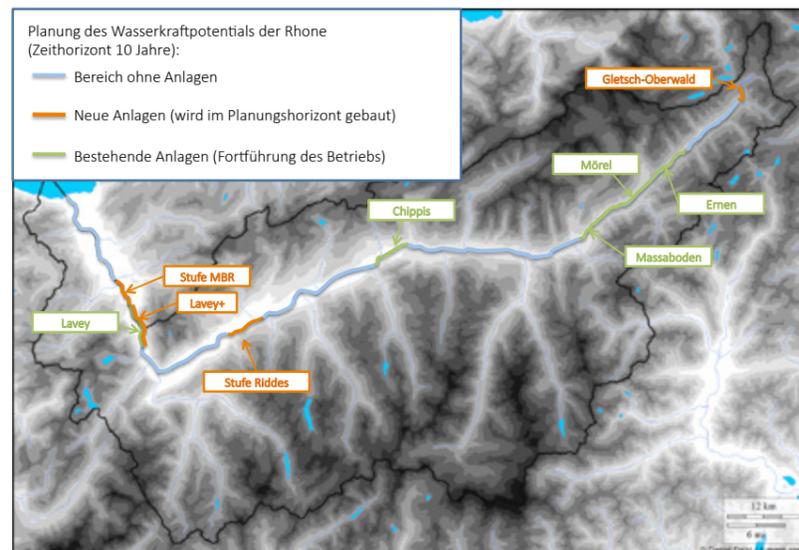
Die 3. Rhonekorrektur steigert die Attraktivität des Flusses für Angler.

SEPTEMBER 2015

## 6.7 ENERGIE

### INTEGRATION DER ENERGIESTRATEGIE

Das zuständige Departement für Energie (DVER) hat eine Energiestrategie zur Bewertung der Energie der Rhone in den nächsten 15 Jahren festgelegt. Diese Strategie (siehe untenstehendes Bild) berücksichtigt die aktuellen Kraftwerke und definiert neue Ausbaustufen. Das GP-R3 integriert die entsprechenden Flächen der Bauwerke und deren Kompensationsflächen, insofern diese mit dem Fluss in Verbindung stehen. Dies ermöglicht eine Koordination zwischen Hochwasserschutz und Wasserkraft, die Minimierung der beeinflussten Gesamtfläche und eine Nutzbarmachung von Synergien und Koordination der Arbeiten.



### VORHANDENE EINRICHTUNGEN

Gegenwärtig wird die Wasserkraft der Rhone in Ernen, Mörel und Massaboden im Goms, zwischen Susten und Chippis im Zentralwallis und zwischen Collonges-Evionnaz und Lavey im Unterwallis/Chablais zur Stromerzeugung genutzt. Diese Karfwerke produzieren jährlich rund 1'150 GWh Strom. Bei den Einrichtungen handelt es sich um Ausleitungskraftwerke, wobei das Wasser an einem Punkt aus der Rhone entnommen, über mehrere Kilometer seitlich in einem Kanal oder Stollen geführt, durch die Turbinen geleitet und dann der Rhone wieder zugeführt wird. Diese Kraftwerke befinden sich an den attraktivsten Standorten mit den grössten Höhenunterschieden, die durch die Schwemmkegel des Illgrabens und des St-Barthélémy entstanden sind, sowie im Goms, wo das Gefälle der Rhone steil ist. Die Vereinbarkeit dieser bestehenden Kraftwerke mit dem GP-R3 ist gewährleistet, allerdings müssen sie ihre Hochwasserableitungskapazität erhöhen, um den neuen Bemessungsabflüssen Rechnung zu tragen. Diese Anpassung wird im Zuge der Erneuerung der Konzessionen oder Sanierungen der Anlagen vorgenommen.

### PROJEKTE DER ZUSÄTZLICHEN NUTZBARMACHUNG DES HYDROELEKTRISCHEN POTENTIALS DER RHONE

Auf Anfrage des Kantons wurde von den Forces Motrices Valaisannes (FMV) eine Analyse des Energiepotentials der Rhone erstellt. Zudem wurden anhand einer Multikriterienanalyse die unterschiedlichen Kraftwerksprojekte evaluiert. Dieser Bericht, vom Staatsrat verabschiedet, empfiehlt den mittelfristigen Bau folgender vier Anlagen im Rhonelauf, mit einer zusätzlichen Jahresproduktion von 270 GWh:

- Gletsch-Oberwald;
- Stufe Riddes;
- Lavey;
- Stufe Massongex-Bex-Rhone.

### GLETSCH-OBERWALD

Dieses Projekt nutzt das Energiepotential der Rhone zwischen Gletsch und Oberwald und ist als Laufwasserkraftwerk vorgesehen. Das Wasser wird bei Gletsch gefasst und über einen unterirdischen Stollen nach Oberwald geführt, wo es oberhalb des Auenwaldes in die Rhone zurückgegeben wird. Dieses Projekt hat keine Überschneidung mit dem Rhoneprojekt und befindet sich ausserhalb des GP-R3.

### STUFE RIDDES

Als Ergänzung zum Projekt „Rhodix“, welches den Bau eines Ausgleichsbeckens zur Stauhaltung (Schwall/Sunk) unterhalb der Wasserrückgabe von Biedron, in Kombination mit einer möglichen Pumpspeichieranlage vorsieht, ergibt sich die Möglichkeit einer multifunktionellen Stufe im Orte Epeney. Zur Zeit existiert noch kein konkretes Projekt. Das GP-R3 berücksichtigt jedoch eine bedeutende Fläche (rund 35 ha), welche die Realisierung des Kraftwerkes in dem Abschnitt erlauben würde.



Darstellung der Stufe Massongex-Bex-Rhône. Quelle: MBR.

## LAVEY+

Das Wasserkraftwerk Lavey leidet unter bedeutenden Druckverlusten, welche die Produktion um 15 % reduzieren. Zudem kann der zusätzliche Abfluss, durch die Inbetriebnahme von Cleuson-Dixence, aufgrund der zu geringen Kapazität nicht turbinieren und das Wasser wird ungenutzt über das Wehr von Evionnaz geleitet. Das Projekt Lavey+ macht durch eine Kapazitätserhöhung diese Spitzenabflüsse nutzbar. Eine neue Wasserfassung oberhalb der bereits existierenden, ein zweiter unterirdischer Zuleitungsstollen zum Kraftwerk sowie eine zusätzliche Turbine verbessern die Nutzung des Potentials der Anlage. Das bestehende Wehr bei Evionnaz wird unter anderem mit einer Fischtreppe ausgestattet. Geplant ist zudem eine verbesserte Bewirtschaftung der Sedimente. Die Studien wurden zusammen mit dem Projekt der 3. Rhonekorrektur erarbeitet. Damit wird sichergestellt, dass die Hochwasserschutzziele und weitere Besonderheiten der Projekte eingehalten werden.

## STUFE MASSONGEX-BEX-RHONE (MBR)

Dieses Projekt resultiert aus dem gemeinsamen Willen der Kantone Waadt und Wallis, die Stufe N° 8 neu zu aktualisieren, welche im Rahmen des Projektes Hydro-Rhone oberhalb der SBB-Brücke von Massongex (km. 23.4, siehe vorangehende Illustration) entworfen wurde. Es wurde aufgezeigt, dass die Vereinbarkeit zwischen dem Projekt MBR und dem GP-R3 gegeben ist. Daraufhin wurde in enger Zusammenarbeit mit der 3. Rhonekorrektur das Projekt weiterverfolgt, sowohl bezüglich des zukünftigen Flussbetts ober- und unterhalb der Staustufe, als auch in Anbetracht der Realisierung der lokalen Aufweitung der Rhone auf der Höhe der Iles d'Amont, als gemeinsame Kompensationsmassnahme (GP-R3 & MBR) des Wasserkraftwerkes.

Andere Synergie mit dem Rhoneprojekt sind denkbar, insbesondere in Verbindung mit der Reduktion der Schwall und Sunk Problematik unterhalb der Staustufen. In diesem Zusammenhang kann auch die gemeinsame Kompensationsmassnahme der 3. Rhonekorrektur mit dem Projekt Nant de Dranse in der Aufweitung unterhalb des Trient erwähnt werden.

## WEITER UNTERSUCHTE PROJEKTE

### Ausleitungskraftwerk unter dem Dent de Morcles

Die Forces Motrices Valaisannes (FMV, ehemals Walliser Elektrizitätsgesellschaft) untersuchte die Durchführbarkeit eines Ausleitungsstollens für das Wasser der Rhone unter dem Dent de Morcles. Dabei würde das Wasser der Rhone hinter der Flussbiegung von Riddes entnommen und entweder oberhalb der Staustufe Evionnaz oder in Lavey wieder in die Rhone eingeleitet. Dieses sehr kostspielige Projekt wurde verworfen. Im Übrigen wäre wie bei den anderen untersuchten Ausleitungslösungen bei diesem Projekt eine geotechnische Sanierung der Rhonedämme unvermeidbar, und auch die Ökobilanz fiel negativ aus (Unterkapitel 3.2).

### Bau neuer Stauseen in den Bergen

Verschiedene Projekte oder Ideen zur Rückhaltung von Hochwasser in den Nebenflüssen der Rhone (Goms, Vispa und Dranse) wurden auf ihren möglichen Beitrag zum Hochwasserschutz hin geprüft. Eine Analyse der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne ergab, dass die damit gewonnene Sicherheit nicht sehr hoch wäre, derartige Anlagen aber vor allem wenig zuverlässig wären. Ausserdem erlaubt ihre Anordnung an Abschnitten mit bestehenden Verkehrsanlagen (z. B. im Falle der Dranse, Unterkapitel 3.2) oft nur eine geringe Stauhöhe, was sie für die Stromerzeugung weniger attraktiv macht.

## THEMATISCHE ASPEKTE

### 6.8 WIRTSCHAFT UND TOURISMUS

Die 3. Rhonekorrektur, die die gesamte Rhoneebene bis zum Jahrhunderthochwasser und zudem dicht bebaute Gebiete und Industrieanlagen bis zum Extremhochwasser schützt, ist eine unverzichtbare Voraussetzung für die weitere wirtschaftliche Entwicklung der Rhoneebene insgesamt. Alle Wirtschaftszweige werden von dieser neuen Sicherheit profitieren. Wirtschaftszweige, die besonders eng mit der Rhone zusammenhängen oder vom Projekt betroffen sind (z. B. die Landwirtschaft), werden in anderen Kapiteln des vorliegenden Syntheseberichts behandelt. Deshalb konzentriert sich dieses Kapitel im Wesentlichen auf den Tourismus, der in besonderem Masse von der 3. Rhonekorrektur profitieren könnte.

Die Rhone und die Rhoneebene gelten bisher nicht als ausgesprochene Tourismusregion. Den Bewohnern und folglich auch den Touristen steht nicht genügend geeigneter Raum in der Nähe der Wohn- und Ferienorte zur Verfügung, wo sie ihre Freizeit gestalten könnten.

Es gibt jedoch zahlreiche Orte mit einem möglichen Interesse für die breite Öffentlichkeit, dort wo eine Annäherung von Mensch und Fluss möglich ist oder, wo der Fluss noch in einem natürlichen Zustand ist. In dieser Hinsicht wäre eine vorgezogene Umgestaltung einer oder mehrerer Flächen von Interesse, um die damit neu gewonnene Attraktivität zu verdeutlichen.

#### GRUNDSÄTZE DER TOURISMUSENTWICKLUNG IN DER RHONEEBENE

Der Kanton möchte die Entwicklung des sanften Tourismus fördern. So möchte er die Vernetzung und Diversifizierung der Angebote, die Schaffung neuer, innovativer Beherbergungsmöglichkeiten und Mehrwertketten, die Vermarktung, den Urlaub auf dem Bauernhof und den Wellnesstourismus, die Aufwertung des ländlichen und stadtnahen Raums sowie jenen der Rhone für den Freizeittourismus unterstützen. Der Aufbau einer echten Tourismuswirtschaft in der gesamten Walliser Ebene, vom Rhonegletscher bis zur Mündung am Genfersee, ist ein wichtiges Element für die Umsetzung dieser Strategie. Der Kanton hat im Rahmen der 3. Rhonekorrektur auch Grundsätze festgelegt, insbesondere in seinen Leitlinien für die Landschaftsgestaltung der Rhone und der Rhoneebene. Die Anwendung des Prinzips der durchgehenden Vernetzung, sieht auf der gesamte Länge des Flusses einen Damm vor, der einer sanften Mobilität vorbehalten ist und manchmal am rechten, manchmal am linken Ufer verläuft. Lokale Anpassungen sind im Rahmen der zukünftigen Entwicklung des Projektes möglich.

Ein weiteres wichtiges Prinzip ist die Trennung der Verkehrsströme. Fussgänger, Radfahrer, Reiter und Skater sollen ihre Aktivitäten unter guten Bedingungen mit minimalem Unfallrisiko ausüben können. Deshalb soll letztendlich der motorisierte Verkehr von den Uferdämmen verboten werden. Die regionalen Entwicklungskonzepte der Ebene (EKE) kamen allesamt zu dem Schluss, dass es wichtig ist, das Wasser als den für die Rhoneebene charakteristischen roten Faden zur Geltung zu bringen. In einem trockenen Kanton stellt Wasser, nicht nur in Form der Rhone und seiner Nebenflüsse, sondern auch der zahlreichen, gleichmässig auf das gesamte Gebiet verteilten Kanäle, Bademöglichkeiten (Strände) und Anlagen (Schwimmbäder, Thermalbäder und Wassersportzentren), einen unschätzbaren Reichtum dar. Die umgestaltete Rhone muss zur Lebensader der Ebene werden, damit sich Sport-, Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten entwickeln können.

Da das Angebot vielfältig, aber stark aufgesplittert ist, muss es kohärenter gestaltet werden, insbesondere durch die Erarbeitung von Konzepten und Vorschlägen auf kantonaler Ebene sowie durch eine geeignete Beschilderung, die das vorhandene Potenzial des Projekts SchweizMobil zur Förderung der nachhaltigen Mobilität in der Schweiz optimal ausschöpft. «SchweizMobil» ist dabei aus der Schweiz eine bekannte Destination des langsamen Verkehrs zu machen. Ein besonderer Augenmerk liegt dabei auf der Verbesserung der kritischen Stellen sowie auf der Aufwertung der Rhone-Route (Radwanderweg N°1 von Veloland Schweiz). Unter anderem ist mit den Partnern aus der Schweiz und Frankreich ein Vorgehen eingeleitet worden, die Rhone Route N°1 in das europäische Radnetz EUROVELO einzugliedern. Schliesslich sei daran erinnert, dass die Rhoneebene gut 4000 Stellplätze auf Campingplätzen bietet. Auch dies ist ein wichtiger Faktor, den es zu vermarkten gilt.

#### SCHLÜSSELFAKTOREN FÜR DEN ERFOLG

Die grosse Stärke des touristischen Angebots der Rhoneebene liegt in seiner Vielfalt und meist guten Erreichbarkeit. Die Voraussetzungen sind also alles andere als schlecht, und im Rahmen der 3. Rhonekorrektur kann das Angebot zur Zufriedenheit der Einwohner, Touristen und Touristikunternehmen optimiert werden. Der Erfolg des Tourismus in der Rhoneebene hängt von vier komplementären Schlüsselfaktoren ab, nämlich von der Aufwertung möglicher touristischer Attraktionen, von der Einrichtung multimodaler Netze, von guten Verkehrsbedingungen sowie von einem überzeugenden Gastronomie- und Beherbergungsangebot.

### TOURISTISCHE ATTRAKTIONEN

Die Rhoneebene bietet unzählige, äusserst unterschiedliche Attraktionen. Leider werden sie noch nicht ausreichend durch eine einheitliche Tourismuspolitik zur Geltung gebracht und entsprechend gefördert.

Die besonders gut erreichbaren Städte mit ihrer geschichtsträchtigen Vergangenheit, ihrem vielfältigen kulturellen Angebot und ihren Einkaufs- und Übernachtungsmöglichkeiten sind die augenfälligsten Eingangstüren zur Rhoneebene.



Die künftige Rhone: Mittelpunkt der sanften Mobilität und Ort der Erholung.

So bietet die Rhoneebene zahlreiche Orte, die sich zum Ausspannen eignen, wie Vergnügungsparks und Thermalbäder. Das sportliche Angebot, insbesondere im Bereich des Wassersports, sowie die Tourismuszentren im ländlichen Raum mit ihren Angeboten an Urlaub oder Bewirtung auf dem Bauernhof, Obst zum Selbstpflücken usw. müssen auch ausgebaut und besser angeboten werden.

Unter bestimmten Umständen bietet auch die Natur ein attraktives touristisches Potenzial. Die Schutzgebiete müssen so angelegt werden, dass eine schonende Begegnung mit der Natur möglich ist. Durch die Rhonekorrektur kann dieses Angebot mit der Schaffung einer Reihe grosser punktueller Flussaufweitungen, die eine aquatische Achse bilden, ergänzt werden. Diese zentralen, schattigen Wasserlandschaften ermöglichen interessante Synergien mit Freizeit- und Erholungsaktivitäten. Das Interaktionspotenzial zwischen der 3. Rhonekorrektur und naturnahen Lebensräumen wurde im Übrigen in den regionalen EKE vielfach hervorgehoben und so weit wie möglich in das GP-R3 übernommen.

### MULTIMODALE NETZE

Attraktionen, die allein kein ausreichendes Angebot aufweisen können, müssen untereinander gut vernetzt werden. Mit der Entwicklung eines geeigneten Netzes auf der gesamten Länge kann die Rhoneebene zu einem Paradies der sanften Mobilität werden, in dem die Sommersaison auf jeden Fall bis zum Ende der Weinlese reicht. In Zusammenarbeit mit SchweizMobil müssen die Verkehrsnetze so ergänzt werden, dass sie gute Voraussetzungen für Spaziergänge, Wanderungen, Radtouren, Rollerskating und Reitsport bieten. Dabei sind die negativen Auswirkungen auf die Landwirtschaft selbstverständlich zu begrenzen. Die Netze können den korrigierten Flusslauf der Rhone, bestehende Wege und Pisten, Kanäle und das ökologische Netz des Kantons einbeziehen. Insbesondere müssen zwischen Baltschieder und Bex fünf bis sechs Stege für Fussgänger und Radfahrer über die Rhone gebaut werden. Diese Netze müssen so konzipiert werden, dass sie vielfältige Strecken beinhalten, vom kurzen Spaziergang bis zur anspruchsvollen Tour durch die gesamte Rhoneebene. Verbindungen von Städten und Dörfern untereinander müssen ebenso gewährleistet werden wie Verbindungen zwischen diesen und den Freizeitangeboten im Umland.

### VERKEHR

Voraussetzung für die touristischen Aktivitäten in der Rhoneebene ist ein leistungsstarkes Verkehrssystem. Die Städte müssen ihrer Rolle als Knotenpunkt für den öffentlichen Strassen- und Schienenverkehr zwischen den einzelnen Orten der Rhoneebene gerecht werden. So kann jeder nach einem Spaziergang schnell wieder zu seinem Ausgangspunkt oder seiner Unterkunft zurückgelangen. Der Privatverkehr kommt in den Genuss von guten Zufahrtsmöglichkeiten zu den touristischen Attraktionen, er soll aber nicht besonders gefördert werden. Allerdings soll ein angemessenes Parkplatzangebot garantiert werden.

### GASTRONOMIE UND ÜBERNACHTUNGSANGEBOT

Wie überall muss für den Tourismus in der Rhoneebene ein attraktives, vielfältiges Angebot an Unterkünften und Gastronomiebetrieben zur Verfügung stehen. Der Ausbau des Übernachtungsangebots findet auf mehreren Ebenen statt. Einerseits geht es darum, das ausgezeichnete Angebot auf gut verteilten Campingplätzen besser zu nutzen, denn es eignet sich besonders für Touren entlang der Rhone. Andererseits können auch die Land- und Stadthotels ansprechend präsentiert werden. Für die besonderen Bedürfnisse von Radfahrern wird nach dem Vorbild anderer Destinationen in Europa das Label «Bike Hotel» entwickelt.

### PERSPEKTIVEN

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur bietet ein immenses Potenzial für den Ausbau des Freizeit- und Erholungsangebots in der Rhoneebene. Es kann als Grundstein für den Ausbau des Tourismus in der Talebene dienen, in dessen Rahmen spezielle touristische Produkte vermarktet und verkauft werden. Es kommt darauf an, das Projekt mit seinem Damm, geeignet für Rad- und Wanderwege, sowie die grossen Flussaufweitungen gut auszuarbeiten und parallel dazu ein entsprechendes Angebot in den Bereichen der Verkehrs- und Übernachtungsmöglichkeiten zu entwickeln.



Rafting auf der Rhone.

SEPTEMBER 2015

## 6.9 LANDSCHAFT UND STÄDTEBAU

### AKTUELLE SITUATION: VOM KANAL...

Die Rhonelandschaft ist von zwei Merkmalen geprägt:

- der Pflanzenwelt an jedem Ufer,
- den stark begradigten Uferlinien, die oft den Eindruck eines Kanals erwecken.

Die Vegetation entlang und auf den Dämmen ist in zweifacher Hinsicht bedeutend. Zum einen lässt sich anhand des gut sichtbaren Baumgürtels der Flusslauf von der Ebene und den Hängen aus gut erkennen: Dies ist ein wichtiges Identitätsmerkmal und prägt die Landschaft der Talebene. Zum anderen sorgt diese Vegetation auf dem Damm für wechselnde Stimmungen, da sie sich mal zum Fluss und mal zur Ebene hin öffnet.



Balkonartige Aussicht vom Hang über die Rhoneebene mit dem Fluss und seinem Gehölzgürtel, der den Verlauf der Rhone markiert.

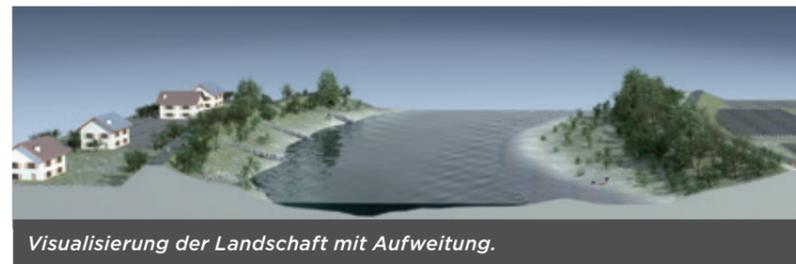
In den letzten 150 Jahren wurde die Rhone Schritt für Schritt in ein technisches Bauwerk verwandelt, dessen einzige Aufgabe es war, den sicheren Wasserabfluss zu gewährleisten. Überlegungen zu Natur- und Landschaftsschutz spielten damals keine Rolle. Der Unterhalt wurde jedoch nicht ausreichend betrieben und die Dämme verwilderten fortan.

### DAS LANDSCHAFTSPROJEKT: ... ZUM LEBENDEN KORRIDOR

Mit der 3. Rhonekorrektur sollen diese Schäden aus der Vergangenheit wieder gut gemacht werden: Der Kanal wird in einen echten lebenden Korridor umgewandelt, der durch eine immer stärker bewirtschaftete Ebene führt. So wird die Rhone allmählich zum aussagekräftigsten Markenzeichen des Wallis und des Waadtländer Chablais, wo Wanderer von Brig bis zum Genfersee gut 120 km zurücklegen können, ohne das Flussufer zu verlassen oder auf motorisierten Verkehr zu stossen. Die Rhone wird zur echten Radfahrer- und Wanderachse mit Abstechern in die Ebene, die zum Entdecken von Kultur- und Naturschätzen einladen.

### GENERELLES AUSSEHEN DER DÄMME

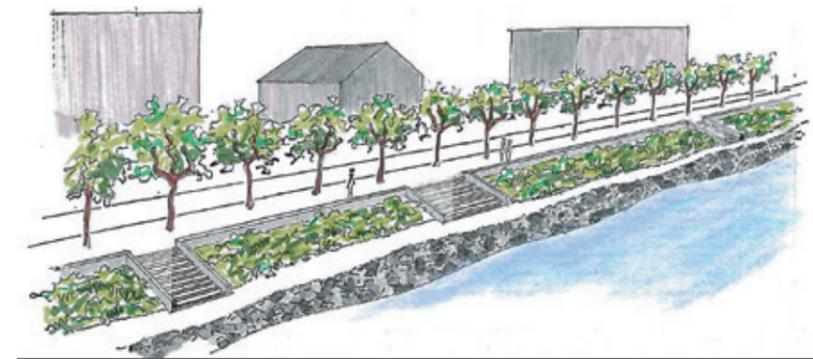
Im Allgemeinen wird der Fluss nur an einer Seite aufgeweitet, das andere Ufer wird verstärkt. Der Verlauf der neuen Dämme folgt den stellenweisen Verengungen und Aufweitungen des Flusses in geschwungenen Linien, die mit dem fließenden Charakter des Wassers im Einklang stehen und einen Kontrast zur rechtwinkligen Gliederung der Ebene darstellen sollen.



Visualisierung der Landschaft mit Aufweitung.

Die bestehenden, beizubehaltenden Dämme werden verstärkt und, falls dies notwendig, saniert. Dies erfolgt entweder durch eine Verstärkung des Dammkerns oder der Luftseite des Damms. Der Gesamteindruck der Dämme bleibt erhalten. Lokal werden Gebiete so gestaltet, dass entlang des Flusses ein wechselndes Ambiente geschaffen wird.

Im städtischen Bereich bietet das Projekt die Möglichkeit, das Verhältnis der Stadt zum Fluss zu überdenken, denn das Ufer kann so umgestaltet werden, dass es von den Stadtbewohnern genutzt werden kann. Im Fall der Verläufe der Dämme durch die Bebauung vorgegeben.



Skizze: Gestaltungsvorschlag für das linke Rhoneufer in Chippis. In der Stadt bestimmt das städtebauliche Umfeld den Charakter des Damms. (Büro Alpa – Prioritäre Massnahme Siders-Chippis).

### DER FEUCHTBEREICH DES FLUSSES

In diesem Bereich zwischen den beiden Dämmen wird die Landschaft von der natürlichen Dynamik des Flusses und den darin fließenden Wassermassen (insbesondere Hochwasser) gestaltet. Die Uferzone ist mal trocken, mal feucht oder gar überschwemmt, bisweilen treten alternierende Kiesbänke auf. Der Charakter der Vegetation ändert sich je nachdem, wie oft ein Gebiet überflutet wird und wie sich die Morphologie des Flusses verhält (Entstehung und Abtrag von Kiesbänken etc).



Die künftige «Rhonelandschaft» – ständig in Bewegung: Beispiel Thur.

## DIE UFERGEHÖLZE

Die Ufergehölze sind ein Identitätsmerkmal der Rhone und sehen für den bestehenden und den neuen Damm unterschiedlich aus. Bei Dammabschnitten, die erhalten werden sollen, hängt es vom aktuellen Zustand des Damms und der zu seiner Verstärkung angewandten Technik ab, ob die bestehende Vegetation bleiben kann. Bei der weiteren Planung ist das Ziel eines durchgängig sichtbaren Baumbestands an den Ufern zu berücksichtigen.

Bei neuen Dammabschnitten ist, dank der schützenden, mächtigen Bodenschicht auf der Dammoberfläche, eine Vegetation mit Bäumen möglich. Bei zusätzlichen, lokalen Aufweitungen, die sich über den gesamten Flusslauf zwischen Brig und Genfersee verteilen, entsteht zwischen Fluss und Damm eine üppige Auenvegetation. Diese aus landschaftlicher Sicht wichtigen Flächen sind in erster Linie der Natur vorbehalten, bieten jedoch auch ausgezeichnete Möglichkeiten für Freizeitaktivitäten, während sie zugleich eine Sicherheitsfunktion erfüllen.

## KONTINUITÄT DER VERNETZUNG

Von Brig bis zum Genfersee werden die ökologische Kontinuität, die Kontinuität der Rad- und Wanderwegnetze und die optische Kontinuität gewährleistet. Bei der Entwicklung und Umsetzung des Rhoneprojekts werden Vorkehrungen ergriffen, um einen durchgehenden ökologischen Korridor zu garantieren, insbesondere unter Brücken und wenn möglich auch in städtischen Gebieten. Um die Attraktivität von Spaziergängen nicht erheblich zu schmälern, wird jede Unterbrechung der Wegführung entlang der Rhone vermieden, bei der man das Ufer verlassen und Strassen überqueren müsste, um wieder zum Fluss zurück zu gelangen.

## DIVERSIFIZIERUNG DER WEGNETZE

Das Wegenetz der sanften Mobilität wird generell in die Gestaltung der Dämme integriert. Um Konflikte aufgrund von Geschwindigkeitsunterschieden zu vermeiden, sind die Wege für Wanderer nach Möglichkeit von jenen der Radfahrer und Skater getrennt. Diese Trennung kann durch einen Verlauf in unterschiedlicher Höhe auf demselben Damm oder auf den gegenüberliegenden Dämmen mit unterschiedlichem Belag erfolgen. Die Beschilderungen und Informationen, die Parkplätze und die Zugänge zu den Dämmen, somit alle Elemente, die einen Weg kennzeichnen werden einheitlich gestaltet.



*Die Ufergehölze bleiben ein wesentliches Merkmal der Rhonelandschaft (hier im aktuellen Zustand bei Sitten / Les Iles).*

## DIE LANDSCHAFT IM WANDEL DER ZEIT

Im Gegensatz zu Strassenbau und Architektur gibt es bei der Landschaftsgestaltung keinen Endzustand. Mehr als dreissig Jahre lang wird sich die Landschaft entlang der Rhone stetig weiterentwickeln. Vor dem erfreulichen Anblick eines späteren, neuen Flusses steht in der Bauphase eine vegetationslose Zeit. Sie wird in den einzelnen Bauabschnitten jeweils um die 10 Jahre andauern. In dieser Zeit werden Gehölze und alte Bäume gefällt, die Netze unterbrochen, Baustellen eingerichtet. Je nach Umfang der Arbeiten können diese Auswirkungen mehr oder weniger gravierend sein. Begleitmassnahmen vor oder während der Bauarbeiten können sich positiv auswirken.

Langfristig bietet die neue Rhonelandschaft jedoch einen grosszügigeren, flexibleren Flusslauf mit sanfter geneigten Dämmen und einer neuen Uferbewaldung, die den Erholungs- und Freizeitbedürfnissen der Bewohner und Nutzer der Rhoneebene gerecht wird.

## DIE LANDSCHAFTSRÄUME DER KÜNFTIGEN RHONE

Die verschiedenartigen, unten beschriebenen Räume sind auf der Karte «Räumliche und landschaftliche Eingliederung der Rhone in die Ebene» im Anhang dargestellt.

**Der bevorzugte Damm:** Aufgrund zwingender Gegebenheiten am anderen Ufer (Autobahn, Bahnlinie, Bergflanke) gibt es meist eine Uferseite, die sich bevorzugt für Spaziergänge, Freizeitaktivitäten oder den Zugang zum Wasser eignet und entsprechend ausgestattet wird (Belag, Parkplätze am Zugang zum Damm, Rampen usw.). Auf jeden Fall soll motorisierter Verkehr auf den Dämmen mit Ausnahme von Instandhaltungs- und Überwachungsarbeiten vermieden werden.

**Lokale Aufweitungen, Mündungsbereiche und von mehreren Seiten beanspruchte Flächen:** In diesen strategischen Abschnitten, die mehreren Zwecken dienen (Wasserbau, Umwelt, Landschaft, Freizeit), müssen das Flächenuordnungs- und Nutzungsprogramm sowie die daraus abgeleitete Gestaltung in einem interdisziplinären Ansatz unter Einbeziehung aller Betroffenen erarbeitet werden (Kapitel 6.1).

**Durchquerung von Städten:** Im städtischen Gebieten bietet das Projekt die Gelegenheit, die Beziehung der Stadt zum Fluss zu überdenken. Die Konzeption der Dämme, die durch Städte wie Sitten und Siders verlaufen, muss daher in gesonderten Studien untersucht werden. Die laufenden Studien zeigen interessante Möglichkeiten auf, die eine Öffnung der Stadt zum Fluss und die Nutzung in Form von Kais und Rampen erlauben. Bei der Festlegung des Charakters der Dämme werden neben den nötigen wasserbaulichen Erwägungen in erster Linie die städtebaulichen Gegebenheiten ausschlaggebend sein.

**Übergangsbereich zwischen Siedlungen und Rhone:** Zur Steigerung des landschaftlichen Werts des Flusses sollte jeweils ein völlig unüberbauter Bereich zwischen der Rhone und den urbanisierten Teilen der Rhoneebene gewahrt bleiben. Sofern städtische Gebiete in unmittelbarer Nähe der Rhone liegen, muss dieser Bereich im Einvernehmen mit den lokalen Interessen angegangen werden.

## THEMATISCHE ASPEKTE

### 6.10 FORSCHUNG, BILDUNG UND KULTUR

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur genießt aufgrund seiner Tragweite, seiner Komplexität, seines interdisziplinären Charakters und der Originalität seiner Erarbeitung anhand eines zielorientierten, partnerschaftlichen Ansatzes ein lebhaftes Interesse nicht nur von Seiten der Interessenverbände oder der Bevölkerung, sondern auch von Seiten der Bildungs- und Forschungseinrichtungen.

So wurde die 3. Rhonekorrektur zum nahezu unerschöpflichen Thema zahlreicher Studien- oder Forschungsarbeiten. Sie wird auf nationaler und internationaler Ebene oft als Fallbeispiel für ehrgeizige, interdisziplinäre Forschungsprogramme herangezogen.

#### KOORDINATION „KULTUR, BILDUNG UND FORSCHUNG – RHONE“

Die kantonalen Behörden von Bildung und Kultur engagieren sich zusammen mit der Sektion Hochwasserschutz Rhone für die Entwicklung eines kulturellen und pädagogischen Ansatzes zur Rhone. Mit diesem Ziel unterstützen sie die künstlerischen Tätigkeiten, die Wertschätzung des Erbes sowie den Wissensaustausch der wissenschaftlichen Resultate im Zusammenhang mit der Rhone. Konferenzen, Debatten und verschiedenste Aktivitäten am und über den Fluss werden zusammen mit den verschiedenen Schulinstitutionen organisiert.

#### AKADEMISCHE FORSCHUNGSARBEITEN

Verschiedene Institute, etwa die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), die Eidgenössischen Technischen Hochschulen, das Bundesamt für Umwelt und andere, führten ein gross angelegtes, interdisziplinäres Projekt mit dem Titel «Integrales Gewässermanagement» durch, das besser unter dem Projektnamen «Rhone-Thur» bekannt ist. Die 3. Rhonekorrektur hing eng mit diesem Projekt zusammen, aus dem zahlreiche Doktor- und Diplomarbeiten, Fachartikel, Kolloquien und Weiterbildungsangebote hervorgingen. Die wichtigsten Themen, die behandelt wurden, waren Biologie/Ökologie, Gesellschaft/Landschaft und Flussbau.

Im Übrigen wurden weitere Studien vom Projektteam der 3. Rhonekorrektur aus der Nähe oder von fern verfolgt und betreut:

- Begleitung des europäischen Forschungsprojekts Cost C19 «Vulnerabilität urbaner Infrastrukturen und Krisenmanagement: Erkenntnisse und Auswirkungen von Überschwemmungen in der Schweiz» (Fallstudie Saillon).
- Begleitung des europäischen Forschungsprojekts HarmoniCOP (Das Rhoneprojekt als Fallstudie aus der Schweiz).
- Begleitung einer Doktorarbeit an der ETH Zürich, unterstützt vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung zum Thema landschaftliche Grossprojekte in Verbindung mit dem Hochwasserschutz (Rhoneprojekt als Studienfall „Schweiz“);
- Begleitung einer Doktorarbeit an der Universität Neuenburg über die Modellierung des Grundwassers in der Rhoneebene zwischen Siders und Evionnaz;
- Begleitung einer Doktorarbeit an der Universität Lausanne zum Thema der Hydrogeomorphologie und der steinzeitliche Flussumgebung im Holozän im Rhonetal der Schweiz;
- Betreuung zahlreicher Studienarbeiten zum Thema Rhone (Maturarbeiten, Semesterarbeiten, Diplomarbeiten).

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur wurde auf zahlreichen Studientagen sowie im Rahmen mehrerer universitärer Lehrveranstaltungen präsentiert (Universität Lausanne, Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne, Universität Genf, usw.).

#### AUSTAUSCH UND BEZIEHUNGEN AUF INTERNATIONALER EBENE

Es findet ein regelmässiger Austausch mit den betroffenen Partnern des Abschnittes der französischen Rhone statt, insbesondere:

- Im Rahmen des Plans „Rhone français“, die eine neue Etappe in der Arbeitsplanung mit den schweizer Partnern darstellt;
- mit der «Zone Atelier Bassin du Rhône» mit Sitz in Lyon, an dem Forschungsteams aus dem Einzugsgebiet der Rhone beteiligt sind. Diese Teams sind mit der Entwicklung von Forschungsprogrammen betraut, die den öffentlichen Stellen Entscheidungshilfen zu Fragen der nachhaltigen Bewirtschaftung von Wasserläufen und ihrer Einzugsgebiete bieten sollen;
- mit «Maison du Fleuve Rhône» in Givors, insbesondere im Zusammenhang mit kulturellen und sozioökonomischen Aspekten.

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur wurde zudem auf internationalen Kolloquien und Veranstaltungen vorgestellt.



Mémoires  
du Rhône

## LE RHÔNE ET SES RIVERAINS

7 décembre 2012

9<sup>e</sup> colloque  
sur le  
**RHÔNE**  
dans son  
environnement  
naturel et  
humain



Photographie: Fernand Perret, Bibliothèque de la Ville de la Chaux-de-Fonds, Médiathèque Valais - Martigny

**Ecole Professionnelle du Chablais | EPCA  
AIGLE**

**Organisation**

L'Association «Mémoires du Rhône» en collaboration avec l'École professionnelle du Chablais, le Musée historique du Chablais, l'Institut de géographie et durabilité de l'Université de Lausanne et la Direction de la 3<sup>ème</sup> Correction du Rhône.

Avec le soutien du Service de la culture du Canton du Valais

### FORSCHUNGSGRUPPE „MÉMOIRES DU RHÔNE“

Angesichts der mangelnden Kenntnisse über die Geschichte der Rhone und die Entwicklung des Verhältnisses zwischen Fluss und Gesellschaft, gründeten Forscher eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe, die Gruppe Mémoires du Rhône, die Wissenschaftler aus unterschiedlichen Bereichen vereint. Die Gruppe ist seit 2011 als Verein organisiert und wird seit Beginn von der Dienststelle für Kultur in regelmässiger Zusammenarbeit mit der Sektion Hochwasserschutz Rhone unterstützt.

Die Gruppe verfolgt folgende Ziele:

- Auffinden von Wissenschaftlern im Bereich des Themas Rhone im Umfeld der Natur und des Menschen;
- Zusammenbringen von Wissenschaftlern zu einem starken Netzwerk;
- Bekanntmachen von vorhandenen Forschungsmitteln im Wallis und andernorts, zum Thema Rhone im Umfeld der Natur und des Menschen;
- Anstossen von Forschungsarbeiten mit multidisziplinärer Perspektive, in Zusammenhang mit den unterschiedlichsten Bereichen der Rhone.

Mit demselben Ziel, Schritt für Schritt die Memoiren der Rhone zusammenzutragen, wurden im Rahmen der 3. Rhonekorrektur historische Daten ausgewertet und in Form eines Katalogs (elektronische Datenbank) zusammengestellt. Zudem wurde die digitale Reproduktion alter Landkarten – der Napoleon-Karte von 1802 aus dem französischen Nationalarchiv, auf der die Rhoneebene vom Genfersee bis Brig dargestellt ist – oder Fotografien (Luftaufnahmen der Ebene aus den 1930er Jahren) veranlasst.



Auszug aus der Napoleon-Karte bei Siders. (Centre historique des français Nationalarchivs CHAN, F/14/1091-1092, Aufnahme: M. Lechevalier).

SEPTEMBER 2015

# WÖRTERBUCH

(ANS GP-R3 ANGEPASSTE DEFINITIONEN)

## ABFLUSSKORRIDOR

Restrisikogebiet für Hochwasser grösser als ein Extremhochwasser.

## ALARMIERUNGSPLAN

Teil des Notfallplans, welcher hauptsächlich den Informationsaustausch und die Alarmierung beschreibt.

## AUENDYNAMIK

Veränderung der Sohlenmorphologie, welche durch vom Fluss angeschwemmtes und wieder abgetragenes Material verursacht wird.

## EVAKUATIONSPLAN

Teil des Notfallplans, welcher hauptsächlich die Massnahmen zur Verschiebung der bei einer Naturkatastrophe bedrohten Zivilbevölkerung enthält.

## EXTREMHOCWASSER (EHQ)

Sehr seltenes Hochwasser, welches grundsätzlich grösser als alle bekannten Hochwasser ist. (Es wird zur Untersuchung des Restrisikos benutzt und wird als Mehrfaches des hundertjährigen Hochwassers festgelegt.)

## FREIBORD

Höhendifferenz zwischen der Dammkrone und dem Wasserspiegel des Bemessungsabflusses.

## GEFAHRENGEBIET

Durch Naturgefahren gefährdetes Gebiet.

## GEFAHRENHINWEISKARTE

Diese Übersichtskarte basiert auf wissenschaftlichen Kriterien und gibt über die identifizierten Gefahren Auskunft, ohne diese jedoch im Detail analysiert oder untersucht zu haben; die ungefähre räumliche Ausdehnung und zwei Gefährdungsstufen werden im Massstab 1:25 000 dargestellt.

## GEFAHRENKARTE

Die Karte basiert auf wissenschaftlichen Kriterien und in enthält einem klar begrenzten Abschnitt detaillierte Angaben zu Art, Intensität und wahrscheinlichen räumlichen Ausdehnung der Gefahr. Der kartographische Teil (Massstab in der Regel 1:2000 bis 1:10 000) wird im Normalfall durch einen Text ergänzt.

## GENERELLES PROJEKT RHONE (GP-R3)

(AUCH WASSERBAUPLAN)

Vorprojekt im Massstab 1:10 000 des im Rahmen der Rhonekorrektur geplanten Ausbaus.

## GEOTECHNIK

Wissenschaft der Bodeneigenschaften und in Erweiterung der Widerstandskraft der Rhonedämme.

## GESCHIEBETRANSPORT

Durch den Fluss transportiertes Material (Sand und Kies)

## HUNDERTJÄHRLICHES HOCHWASSER (HQ<sub>100</sub>)

Hochwasser, welches im Schnitt alle hundert Jahre einmal erreicht oder übertroffen wird.

## HYDROGRAMM

Darstellung eines Abflusses in Abhängigkeit der Zeit (Hochwasserhydrogramm oder Hochwasserabflussdiagramm).

## HYDROLOGIE (IM RAHMEN DIESES BERICHTS)

Bestimmung der Abflussmengen der Rhone in Abhängigkeit der Niederschläge und der Temperatur.

## NOT-VERKEHRSVERBINDUNG

Siehe Life-line

## LIFE-LINE (AUCH NOT-VERKEHRSVERBINDUNG)

Gesicherte Strasse oder Kommunikationsverbindung für die Notfallintervention bei einem Hochwasser.

## NOTFALLPLAN

Beschrieb der im Ereignisfall zum Schutz von Personen und Sachwerten zu treffenden Massnahmen.

## RAUHIGKEIT (EINES GERINNES)

Wert für den Fliesswiderstand.

## RAUMBEDARF DER RHONE

Fläche, welche zwischen beiden äusseren Dammfüssen liegt (oder äussere Dammkrone für eingetiefte Abschnitte) inklusive Dammfusskanal.

## RAUMBEDARF EINES FLUSSES

Für den Hochwasserschutz und die ökologischen Funktionen eines Flusses nötiger Raum.

## REGIMEBREITE

Gleichgewichtsbreite eines Flusses (selbstständig Unterhalten und vegetationsfrei).

## RESTRISIKOGEBIET

Gebiet mit erhöhtem Schutz (vor einem hundertjährigen Hochwasser geschützt), welches jedoch bei einem Extremereignis betroffen sein kann.

## RHONE-FREIRAUM (RAUMBEDARF EINES FLUSSES ANGEWANDT AUF DIE RHONE)

Zusätzlich zum heutigen Flussbereich für wasserbauliche Massnahmen reservierter Raum welcher im Sachplan Rhone festgehalten wird.

## RÜCKHALT

Reduktion eines Hochwasserabflusses mittels Überströmen in ein Rückhaltebecken ausserhalb des Flusses.

## SACHPLAN RHONE (VS) SP-R3

Dokument welches die Gefahrenhinweiskarte 1:25 000, die Begrenzung des Rhonefreiraums und die diesbezügliche raumplanerische Reglementierung enthält. Er wurde vom Walliser Staatsrat im Juni 2006 verabschiedet und ist behördenverbindlich.

## SCHUTZZIEL

Schutzgrad welcher durch Schutzmassnahmen erreicht werden muss; bezieht sich auf eine gegebene Wiederkehrdauer (Häufigkeit).

## SEKUNDÄRDAMM (AUCH HINTERDAMM)

Im einem gewissen Abstand zum Flussufer gebauter Damm, welcher die Ausdehnung des Restrisikogebiets beschränkt.

## SUNK- UND SCHWALL

Differenz der Wasserspiegellagen infolge rascher Abflussschwankungen. Diese kann durch die Gletscherschmelze oder die Kraftwerke verursacht werden.

## ÜBERFLUTUNGSPERIMETER

Mit dem Fluss zusammenhängendes Gebiet welches bei einem Abfluss, welcher die Kapazität des Gerinnes übersteigt überflutet wird.

## WASSERBAUPLAN RHONE

Siehe Generelles Projekt Rhone (GP-R3)

## WIEDERKEHRPERIODE (WIEDERKEHRDAUER)

Langfristiges Mittel oder Anzahl Jahre zwischen zwei Ereignissen ähnlichen Ausmasses.

# ABKÜRZUNGEN

<b>ARE</b>	Bundesamt für Raumentwicklung	<b>DWL</b>	Dienststelle für Wald und Landschaft (VS)	<b>MINERVE</b>	Modellierung der Extremereignisse und ihre Wirkung auf die Walliser Flüsse ( <i>Modélisation des Intempéries de Nature Extrême des Rivières Valaisannes et de leurs Effets</i> )
<b>AZ</b>	Auenzone	<b>DZSM</b>	Dienststelle für zivile Sicherheit und Militär (VS)	<b>NWA</b>	Nutzwertanalyse
<b>BAFU</b>	Bundesamt für Umwelt	<b>EHQ</b>	Extremhochwasser	<b>ÖAF</b>	ökologische Ausgleichsflächen
<b>BDeaux</b>	Kantonale Datenbank für die Umweltdiagnose	<b>EKE</b>	Entwicklungskonzept der Ebene	<b>öBB</b>	ökologische Baubegleitung (auch UBB)
<b>BD-for</b>	Kantonale Datenbank der Bohrungen, Kanton Wallis	<b>ETH-L</b>	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne	<b>ÖQV</b>	Öko-Qualitätsverordnung
<b>BLN</b>	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung	<b>FFF</b>	Fruchtfolgefläche	<b>PL R3</b>	Projektleitung der Rhonekorrektur (VS)
<b>BWG</b>	Bundesamt für Wasser und Geologie (heute BAFU: Bundesamt für Umwelt)	<b>GIS</b>	Geographische Informationssysteme	<b>R3</b>	3. Rhonekorrektur
<b>CERISE</b>	Wissenschaftlicher Krisenstab	<b>GP-R3</b>	Generelles Projekt der 3. Rhonekorrektur (Wasserbauplan)	<b>RPG</b>	Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz)
<b>CICO</b>	Interkantonaler Koordinationsausschuss Waadt - Wallis	<b>GR</b>	Grosser Rat	<b>RPV</b>	Raumplanungsverordnung
<b>COCO R3</b>	Koordinationskommission der 3. Rhonekorrektur (VS)	<b>HQ<sub>100</sub></b>	Jahrhunderthochwasser, hundertjährliches Hochwasser	<b>SIRS-R3</b>	geografisches Informationssystem (GIS) des Rhoneprojekts (VS)
<b>CONSECRU</b>	Hochwasserschutzkonzept, hydrologische Studie der Rhone	<b>HQ<sub>100min</sub></b>	Unterer Schätzwert des Jahrhunderthochwassers	<b>SP-R</b>	Sachplan Rhone
<b>COFIL</b>	siehe LA	<b>IM</b>	Integralmeliorationen	<b>SP-R3</b>	Sachplan der 3. Rhonekorrektur
<b>COPRO R3</b>	Projektausschuss der 3. Rhonekorrektur (VS)	<b>ISOS</b>	Inventar schützenswerter Ortsbilder der Schweiz	<b>SR</b>	Staatsrat
<b>COREPIL</b>	siehe KOLEK	<b>ISR</b>	Interventionsstab Rhone	<b>UBB</b>	Umweltbaubegleitung (auch öBB)
<b>DBWasser</b>	siehe BDeaux	<b>KOLEK</b>	regionale Lenkungscommission (auch COREPIL)	<b>UVB</b>	Umweltverträglichkeitsbericht
<b>DGE-EAU</b>	Dienststelle für Umwelt - Sektion Wasserkraft und Flussbau (VD)	<b>KÖN</b>	kantonales Ökovernetzkonzept	<b>UVP</b>	Umweltverträglichkeitsstudie
<b>DHDA</b>	Dienststelle für Hochbau, Denkmalpflege und Archäologie (VS)	<b>KRP</b>	kantonaler Richtplan	<b>WBG</b>	Bundesgesetz über den Wasserbau (Wasserbaugesetz)
<b>DRP</b>	Dienststelle für Raumplanung (VS) (heute DRE: Dienststelle für Raumentwicklung)	<b>KWBG</b>	Verordnung über den Wasserbau (VS), kant. Wasserbauverordnung	<b>WBV</b>	Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung)
<b>DSVF</b>	Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau (VS)	<b>LA</b>	Lenkungsausschuss der 3. Rhonekorrektur (auch COFIL)	<b>WOLGA</b>	kantonale hydrogeologische Datenbank (VS)
<b>DUS</b>	Dienststelle für Umweltschutz (VS)	<b>LCH</b>	Wasserbaulabor der ETH-L ( <i>Laboratoire de Constructions Hydrauliques</i> )	<b>ZNP</b>	Zonennutzungspläne
<b>DVBU</b>	Departement für Verkehr, Bau und Umwelt (VS)	<b>LEK</b>	Landschaftsentwicklungskonzept		
<b>DEWK</b>	Dienststelle für Energie und Wasserkraft (VS)	<b>LN</b>	Landwirtschaftlichen Nutzflächen		
		<b>LSF</b>	Kanal von Leytron-Saillon-Fully		

## BIBLIOGRAPHIE

### A) DOSSIERS DES GP-R3 (DOKUMENTE, WELCHE ALS GRUNDLAGE DES SYNTHESEBERICHTS DIENEN)

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b>     <b>Rückblick</b></li> <li>1.1    Allgemeiner Rückblick</li> <li>1.2    Kataster der Hochwasserereignisse</li> <li>1.3    Kataster der flussbaulichen Massnahmen</li> <li>1.4    Historische Querprofile des Flusses</li> <br/> <li><b>2</b>     <b>Zusammenfassung und Aktualisierung der Grundlagen</b></li> <li>2.1    Hydrologie und Informationen zum Einzugsgebiet</li> <li>2.2    Geotechnik der Dämme</li> <li>2.3    Gefahrenzonen und Schadenpotenzial</li> <li>2.4    Kataster der Bauwerke und Plan der Zwänge</li> <li>2.5    Grundwasser</li> <li>2.6    Umwelt</li> <li>2.7    Natur</li> <li>2.10   Berücksichtigung der Forschungsprojekte</li> <li>2.11   Landschaft: Synthese der historischen Analyse, heutige Funktion und Typologie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>3</b>     <b>Ziele, Kriterien und Indikatoren</b></li> <li>3.2    Definition der Kriterien, Indikatoren und Gewichtungen</li> <li>3.3    Tabelle für Variantenanalyse</li> <br/> <li><b>5</b>     <b>Mögliche Varianten</b></li> <li>5.1    Abfluss- und Restrisikobewirtschaftung</li> <br/> <li><b>6</b>     <b>Analyse der Varianten</b></li> <li>6.5    Synthese der Kommentare der Partner zum Variantenvergleich</li> <br/> <li><b>8</b>     <b>Bestvariante</b></li> <li>        Technischer Bericht der Bestvariante</li> </ul> |
|---|---|

### B) BIBLIOGRAFISCHE REFERENZEN (Referenzen entsprechend der Nummerierung der Grundlagendokumente der 3. Rhonekorrektur)

- [1]     Synthesebericht, Juni 2000
- [100]   Dossier der 3. Rhonekorrektur, März 1999
- [102]   Gefahren- und Naturgrundlagen, Goms
- [103]   Gefahren- und Naturgrundlagen, Rhoneprojekt, Unterwallis
- [105]   Gefahren- und Naturgrundlagen, Rhoneprojekt, Kanäle
- [106]   Landwirtschaftliche Grundlagen: Vorbereitung und Begleitung des Landwirtschaftsbereichs
- [114]   Hydrologische Studie CONSECRU 1
- [115]   Hydrologische Studie CONSECRU 2, inkl. Unterwallis
- [500]   Richtlinien «Hochwasserschutz an Fliessgewässern», BWG, 2001

**PROJEKTLEITUNG**

Kanton Wallis	DSVF Sektion Hochwasserschutz Rhone
Kanton Waadt	DGE Dienststelle für Umwelt

**EXPERTEN/  
SPEZIALISTEN**

Hydraulik	EPFL Laboratoire de construction hydraulique, Lausanne	Prof. A. SCHLESS
Hydrologie	EPFL-HYDRAM, Lausanne	
Geschiebe-transport	Hunziker, Zarn & Partner AGI5000, Aarau	Roni HUNZIKER
Auenmorphologie	Jäggi-Flussbau & Flussmorphologie, Ebmatingen	Prof. Martin JÄGGI
Fischfauna	EAWAG, Dübendorf	Armin PETER
Natur	Service conseil Zones alluviales (SCZA), Yverdon	Christian ROULIER
Hydrogeologie	Rovina & Partner AG3953, Varen Université de Neuchâtel CHYN, Neuchatel	Hermann ROVINA Prof. Pierre PERROCHET
Sedimente/ Kolmatierung	Flussbau AG, Zurich	Ueli SCHÄCHLI
Landschaft		Prof. Leopold VEUVE
Landwirtschaft	B+C ingénieurs SA Montreux Emac, Montreux	Claude-Alain VUILLERAT Alexandre REPETTI
Geotechnik	EPFZ / Institut für Geotechnik, Zürich	Prof. S. Springmann

**FÄCHERÜBER-  
GREIFENDE****INGENIEUR-  
GEMEINSCHAFT**

Areaplan Raumplanung Siedlung Umwelt AG, Gampel	Glenz, Walther & Winkler AG Forstwesen, Hoch- und Tiefbau, Brig
Bonnard&Gardel (Valais) SA, Sion	HWB Bauberatung GmbH, Schattdorf
BIAG Beratende Ingenieure, Visp	IDEALP INGÉNIEURS SÀRL, SION
BISA, Sierre	Bureau d'études Impact SA, Sion
BSAP Ingenieure und Berater, Visp	Niederer + Pozzi Umwelt AG, Uznach
Ingenieurbüro André Burkard, Brig	PRONAT Umweltingenieure AG, Brig
BUWEG Büro für Umwelt und Energie, Visp	SDI Ingénierie Sion SA, Sion
CEP, Aigle	SITTEL Consulting SA, Sion
Drosera SA, Sion	Stucky SA, Renens
Etec écologie appliquée Sàrl, Sion	Teyseire & Candolfi AG, Visp
GEA SA - Paysagegestion SA architectes urbanistes associés, Lausanne, Sous-traitants	Géoval Ingénieurs-Géologues SA, Sion
Geoplan Geowissenschaftliches Büro, Steg	Imahorn Landschaftsarchitektur, Naters

**AUSKÜNFTE  
FRAGEN  
ANREGUNGEN****KONTAKTIEREN SIE UNS**

Departement für Strassen, Verkehr und Flussbau  
**Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau (DSVF)**  
 Sektion: Hochwasserschutz Rhone (HWSR)  
 Rue des Creusets 5  
 1950 Sitten

Tony ARBORINO, Projektleiter  
 T 027 / 606 35 20  
 rhone@admin.vs.ch

**Interseiten:**

[www.vs.ch/rhone](http://www.vs.ch/rhone)  
[www.rhone3.ch](http://www.rhone3.ch)

**Grafikkonzept:**

Atelier Grand à Sierre

**Illustrationen / Fotos:**

Kanton Wallis / DSVF - Beauftragte Ingenieurgesellschaft -  
 Alcan SA - Marc Bernard - Paul Marchesi - François Perraudin  
 - Paysagegestion - Hydro-Rhône SA - Prof. Léopold Veuve