



Dritte Rhonekorrektur  
Sicherheit für die Zukunft



Februar 2014, Änderungen August 2014

# Generelles Projekt (GP-R3)

## Umweltverträglichkeitsbericht 1. Etappe (UVB 1. Etappe)

### Dossier

Synthesebericht

Planheft im Massstab 1:25'000

Umweltverträglichkeitsbericht

## **IMPRESSUM DES BERICHTS**

### **TITELS DES BERICHTS**

Umweltverträglichkeitsbericht 1. Etappe des Generalprojektes (GP-R3) genehmigt durch den Staatsrat am 2. März 2016

### **AUTOREN**

Y. Rey & Bureaux partenaires

### **PILOTBÜRO**

Bureau d'études Impact SA

**Im Zweifelsfall ist die französische Version massgebend.**

## MITGLIEDER DER ARBEITSGEMEINSCHAFT GR3

Das Generelle Rhoneprojekt (GP-R3) wurde im Jahr 2008 mit dem Umweltverträglichkeitsbericht 1. Etappe (UVB), welcher von verschiedenen Ingenieurbüros der Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft GR3 - Rhonegemeinschaft 3 abgefasst wurde, zur öffentlichen Vernehmlassung gegeben.

Das Projekt GP-R3 wurde nach der öffentlichen Vernehmlassung angepasst und durch die Waadtländische und Walliser Regierung im Jahr 2012 anerkannt. Auf anerkannter Projektbasis wurde der UVB aktualisiert und durch eine Gruppe von Spezialisten (z.T. von Büros die keine Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft GR3 sind) auf den neusten Stand gebracht.

In den unten aufgelisteten Tabellen werden zum einen alle Büros aufgezählt, welche Mitglied der Arbeitsgemeinschaft sind (Dossier 2008), sowie all jene, welche den UVB auf den neusten Stand gebracht haben (Dossier 2012).

### DOSSIER 2008 - MITGLIEDER DER ARBEITSGEMEINSCHAFT GR3, REDAKTION UVB

BÜRO, ORT	BEITRAG UVB
<b>Alpa</b> Sàrl, Sion (P. Varone)	x
<b>Areaplan</b> Raumplanung Siedlung Umwelt AG, Gampel (P. Metry)	x
<b>Bonnard &amp; Gardel</b> (Valais) SA, Sion	x
<b>BIAG</b> Beratende Ingenieure, Visp	x
<b>BISA</b> Sierre	x
<b>BSAP</b> Ingenieure und Berater AG, Visp	x
Ingenieurbüro André <b>Burkard</b> , Brig	x
<b>BUWEG</b> Büro für Umwelt und Energie, Visp (R. Wenger)	x
<b>CEP</b> Sàrl Bureau d'études biologiques, Aigle (R. Delarze)	x
<b>Drosera</b> SA, Sion (P. Chevrier, P. Marchesi)	x
<b>Etec</b> écologie appliquée Sàrl, Sion (R. Bernard)	x
<b>GEA</b> SA - Paysage SA architectes urbanistes associés, Lausanne (O. Lasserre, P. Bodin)	x
<b>Geoplan</b> , Geowissenschaftliches Büro, Steg	x
<b>Géoval</b> Ingénieurs-Géologues SA, Sion (J.-M. Rey)	x
<b>Glenz</b> Walther & Winkler AG Forstwesen, Hoch- und Tiefbau, Brig	x
<b>HWB</b> Bauberatung GmbH, Schattdorf	x
<b>IDEALP</b> Ingénieurs Sàrl, Sion	x
<b>Imahorn</b> Landschaftsarchitektur, Naters	x
Bureau d'études <b>Impact</b> SA, Sion (S. Nicoud, Y. Rey, G. Ro-mailler)	x
<b>kbm</b> SA environnement naturel et construit, Sion	x
<b>Niederer + Pozzi</b> , Umwelt AG, Uznach	x
<b>PRONAT</b> Umweltingenieure AG, Brig	x
<b>Rovina</b> & Partner AG Geologie-Geotechnik & Hydrogeologie, Varen	x
<b>SD</b> Ingénierie Sion SA, Sion	x
<b>SITTEL</b> Consulting SA, Sion	x
<b>Stucky</b> SA, Renens	x
<b>Teyssseire &amp; Candolfi</b> AG, Visp	x

# RAPPORT D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

## DOSSIER 2012 - BEAUFTRAGTE BÜROS ZUR AKTUALISIERUNG VOM UVB

BÜRO, ORT	BEITRAG UVB
<b>BEB</b> Bureau d'études biologiques SA, Aigle	x
<b>CSD</b> Ingénieurs SA, Sion	x
<b>Drosera</b> Ecologie Appliquée SA, Sion	x
<b>Etec</b> Ecologie aquatique Sàrl, Sion	x
<b>ETUFOR</b> Etudes forestières et dangers naturels SA, Saint-Léonard	x
Bureau d'études <b>IMPACT</b> SA, Sion	x
<b>MAGMA</b> Geologie Umwelt Planung AG, Winterthur	x
<b>NIVALP</b> Etudes forêt et environnement SA, Grimisuat	x
<b>NOMAD</b> Architectes EPFL ESAA Sàrl, Sion	x
<b>PRONAT</b> Umweltingenieure AG, Brig (traduction)	x
<b>ROVINA</b> & Partner AG, Varen	x
<b>SITTEL</b> Consulting SA, Sion	x
<b>STUCKY</b> SA, Renens	x

# INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	1	<b>5.6 ABFÄLLE UND STOFFE</b>	<b>112</b>
ZUSAMMENFASSUNG	3	5.6.1 IST-ZUSTAND	112
<b>1 ALLGEMEINES</b>	<b>11</b>	5.6.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS	112
1.1 PROJEKTORGANISATION PROJEKTORGANISATION	11	5.6.3 BILANZ	117
1.2 ZIELE UND GRUNDSÄTZE DES PROJEKTS	11	<b>5.7 BELASTETE STANDORTE</b>	<b>118</b>
1.2.1 ZIELE UND GRUNDSÄTZE DES PROJEKTS	11	<b>5.8 BODENSCHUTZ</b>	<b>122</b>
1.2.2 ZIELE UND GRUNDSÄTZE DES PROJEKTS	11	5.8.1 IST-ZUSTAND	122
1.2.3 ZIELE UND GRUNDSÄTZE DES PROJEKTS	11	5.8.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS	125
1.2.4 ZIELE UND GRUNDSÄTZE DES PROJEKTS	11	5.8.3 BILANZ	126
1.3 WICHTIGSTE ETAPPEN DER 3. RHONEKORREKTION	12	<b>5.9 HEIMATSCHUTZ UND ARCHÄOLOGIE</b>	<b>128</b>
<b>2 GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND VERFAHREN</b>	<b>14</b>	5.9.1 IST-ZUSTAND	128
2.1 BUNDESGESETZGEBUNG	14	5.9.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS	129
2.2 KANTONALE GESETZGEBUNGEN	14	5.9.3 BILANZ	129
2.3 VERFAHREN UND AUFLAGEPROJEKT	15	<b>5.10 NICHT-IONISIERENDE STRAHLUNG</b>	<b>130</b>
<b>3 STANDORT UND UMGEBUNG</b>	<b>18</b>	5.10.1 IST-ZUSTAND	130
<b>4 PROJEKT</b>	<b>19</b>	5.10.2 IM PROJEKT INTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS	130
4.1 PROJEKTBEGRÜNDUNG	19	5.10.3 BILANZ	132
4.2 PROJEKTBSCHRIEB	20	<b>5.11 LUFTREINHALTUNG UND KLIMA</b>	<b>134</b>
4.2.1 VARIANTENANALYSE - RÜCKHALT, UMLEITUNG ODER ERHÖHUNG DER KAPAZITÄT	20	5.11.1 IST-ZUSTAND	134
4.2.2 AUSGEWÄHLTE VARIANTE - GENERELLER EINGRIFFSGRUNDSATZ	21	5.11.2 VORGEGEHENE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS	134
4.2.3 HYDRAULISCHE DIMENSIONIERUNG	24	5.11.3 BILANZ	135
4.2.4 ÖKOLOGISCHE DIMENSIONIERUNG DES PROJEKTES	25	<b>5.12 LÄRM- UND ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ</b>	<b>136</b>
4.2.5 MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN	29	5.12.1 IST-ZUSTAND	136
4.2.6 EINMÜNDUNGEN DER SEITENFLÜSSE	30	5.12.2 VORGEGEHENE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS	136
4.2.7 RESTRIKOBEWIRTSCHAFTUNG	30	5.12.3 BILANZ	136
4.2.8 UNTERHALT UND MATERIALBEWIRTSCHAFTUNG	30	<b>5.13 NACHHALTIGE ENERGIENUTZUNG</b>	<b>138</b>
4.3 ETAPPEN DER UMSETZUNG DER MASSNAHMEN	32	<b>5.14 STÖRFALLSCHUTZ</b>	<b>140</b>
<b>5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT</b>	<b>34</b>	5.14.1 IST-ZUSTAND	140
5.1 RAUMPLANUNG	34	5.14.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS	140
5.1.1 IST-ZUSTAND	34	5.14.3 BILANZ	141
5.1.2 PROJEKTMASSNAHMEN	35	<b>6 AUSWIRKUNGEN IN DER BAUPHASE</b>	<b>142</b>
5.1.3 BILANZ	41	<b>6.1 BESCHREIBUNG DER BAUSTELLE</b>	<b>142</b>
5.2 GEWÄSSERSCHUTZ UND FISCHEREI	42	<b>6.2 UMWELTBAUBEGLEITUNG</b>	<b>143</b>
5.2.1 GRUNDWASSER	42	<b>7 ERFOLGSKONTROLLE</b>	<b>146</b>
5.2.2 OBERFLÄCHENGEWÄSSER UND WASSERLEBENSRÄUME	48	<b>8 SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>	<b>148</b>
5.2.3 FISCHFAUNA UND FISCHEREI	63	<b>9 PFLICHTENHEFT FÜR DEN UVB DER 2. STUFE</b>	<b>151</b>
5.2.4 ABWASSERBEHANDLUNG	70	<b>10 ANHÄNGE</b>	<b>152</b>
5.3 LANDSCHAFTS- UND SIEDLUNGSSCHUTZ	72	<b>11 REFERENZEN</b>	<b>160</b>
5.3.1 AKTUELLER ZUSTAND	72		
5.3.2 VORGEGEHENE MASSNAHMEN UND PROJEKTAUSWIRKUNGEN	73		
5.3.3 BILANZ	75		
5.4 SCHUTZ VON NATUR, UFERLEBENSRÄUMEN, FAUNA UND JAGD	78		
5.4.1 NATURSCHUTZ UND UFERLEBENSRÄUME	78		
5.4.2 SCHUTZ DER FAUNA GEMÄSS JAGDGESETZ UND JAGD	101		
5.5 WALDERHALTUNG	106		
5.5.1 IST-ZUSTAND	106		
5.5.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS	108		
5.5.3 BILANZ	109		

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

---

Abb. 1	Vorstellen des Syntheseberichts des Generellen Projekts.	1
Abb. 2	Beispielplan im Massstab 1:25'000. Projekt und benötigter Raum: Gemeinde Sitten.	2
Abb. 3	Rhone, aktueller Zustand und nachhaltige Sicherheitsaufweitung.	21
Abb. 4	Typenprofil der neuen Dämme der Rhone.	22
Abb. 5	Vorgesehene Massnahmen für die 3. Rhonekorrektion.	23
Abb. 6	Die Grösse der Habitate und ihre Distanzen zu einander sind Schlüsselparameter des Vorhersage-Instruments (OP).	25
Abb. 7	Der Flussregenpfeifer ist eine Vogelart, welcher an nackte Kiesflächen gebunden ist.	26
Abb. 8	Beispiel einer punktuellen Aufweitung (C3).	27
Abb. 9	Verteilung der punktuellen C3 Aufweitungen und weitere Auenschutzgebiete von nationaler Bedeutung.	28
Abb. 10	Darstellung der Vegetation auf verschiedenen repräsentativen Dammtypen	31
Abb. 11	Umsetzungsetappen der dritten Rhonekorrektion.	32
Abb. 12	Mittlere Flurabstände in der Region Chalais bei Sommerhochwasser.	44
Abb. 13	Habitatsqualität in den elektrobefischten Rhoneabschnitten.	64
Abb. 14	Übersicht über die Lage der Befischungstrecken in der Rhone.	64
Abb. 15	Sukzession der Kegel, welche die Rhone von einer Talseite zu anderen stossen [105].	73
Abb. 16	Minimale Sicherheitsaufweitung. Am linken Ufer des bestehenden Dammes welcher mit einer Dichtwand verstärkt wurde, am rechten Ufer des neuen Dammes.	74
Abb. 17	Profil ohne Aufweitung. Erhaltung auf jedem Ufer der bestehenden Dämme. Die Verstärkung durch eine Dichtungswand versichert die Stabilität des Bauwerks.	75
Abb. 18	Heutiger Unterhalt des Hochwassergerinnes. Künftig wird die Rhone ihr Gerinne auf der Regimebreite selbst frei von Bewuchs halten.	79
Abb. 19	Rhonedelta, möglicher Zustand nach 10 bis 15 Jahren (102).	91
Abb. 20	Die projektierte Aufteilung der Lebensräume in den grossen Aufweitungen (iles des Clous), 20 Jahre und 1000 Jahre nach den Arbeiten (71).	93
Abb. 21	Überblick des 3D-Modells (projektierte Rhone, schwarze Linien), und die Abweichung im Vergleich zum heutigen Zustand.	112
Abb. 22	Aushuboptimierung in der Zone C3 (Schema des unteren Teils).	113
Abb. 23	Wiederverwendung von Material im Rahmen des Projekts.	113
Abb. 24	Einzelne Schritte des Umsetzungskonzepts "stufenweise Umsetzung".	114
Abb. 25	Nettomaterialbilanz des Projekts zwischen Brig und dem Genfersee, Potential der Lagerungsszenarios und Gesamtbilanz mit dem Lagerungspotential.	116
Abb. 26	Beispiel von belasteten Standorten im Rhone-Raumbedarf (Beispiel: Deponie Abergement bei Evionnaz).	119
Abb. 27	Aufbau eines typischen, durchwurzelten Bodenprofils (Erläuterungen zur Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo) 2001).	122
Abb. 28	Feintextur des Ober- und Unterbodens.	123
Abb. 29	Bereich unterhalb der Schaltstation von Monthey. Hellgrün: Uferschutzzone und Uferbereich. Dunkelgrün: Hauptgerinne der Rhone.	131
Abb. 30	Grundsätze der geplanten Gestaltung der Rhone. Situation und Perspektive. Staustufe Massongex (Dossier Hydro-Rhone 1984).	138

# TABELLENVERZEICHNIS

---

<b>Tab. 1</b>	Anforderungen der Ziel-Habitats gemäss Roulier & al (2007).	25
<b>Tab. 2</b>	Liste der Zielarten mit einem Auszug der vom Vorhersage-Instrument (OP) [28] ausgewählten Werte.	26
<b>Tab. 3</b>	Ausschnitt der Beschreibungselemente der punktuellen Aufweitungen.	28
<b>Tab. 4</b>	Oberwallis. Auswirkungen des vom Projekt benötigten Raumes der dritten Rhone-korrektur auf die verschiedenen Bodennutzungstypen.	40
<b>Tab. 5</b>	Mittelwallis. Auswirkungen des vom Projekt benötigten Raumes der dritten Rhone-korrektur auf die verschiedenen Bodennutzungstypen.	40
<b>Tab. 6</b>	Unterwallis und Chablais VD. Auswirkungen des vom Projekt benötigten Raumes der dritten Rhonekorrektur auf die verschiedenen Bodennutzungstypen.	40
<b>Tab. 7</b>	Prozentuale Typisierung der Wechselwirkungen zwischen Rhone und Grundwasser zwischen Brig und Genfersee. Perkulative Infiltration für ein dh. Rhone/Grundwasser > 4 m.	43
<b>Tab. 8</b>	Übersicht der Fischarten in der Rhone und den Seitenbächen in der Talebene.	63
<b>Tab. 9</b>	Durch das GP-R3 projektierte Uferflächen und Mass an der Bedarfsdeckung der Ziele.	93
<b>Tab. 10</b>	Flächen der schutzwürdigen Lebensräume, die durch das Projekt beansprucht werden, nach KOLEK aufgeführt.	95
<b>Tab. 11</b>	Langfristig projektierte Flächen der verschiedenen Lebensraumtypen innerhalb des Projektperimeters.	97
<b>Tab. 12</b>	Projektierte Flächen 20 Jahre nach Ende der Arbeiten mit den verschiedenen Lebensraumtypen innerhalb des Projektperimeters.	98
<b>Tab. 13</b>	Vergleich der Projektetappen.	99
<b>Tab. 14</b>	Verteilung der C3.	100
<b>Tab. 15</b>	Aktueller Stand der Waldflächen im Projektperimeter (in Hektaren).	106
<b>Tab. 16</b>	Bilanz der Waldflächen (in Hektar).	109
<b>Tab. 17</b>	Abtransport des Fein- und Grobmaterials in der Rhone mit der stufenweisen Umsetzung und ein natürlicher Erosionsansatz von 70%, welcher während der Phase 2 erreicht wird.	115
<b>Tab. 18</b>	Belastete Standorte im Rhone-Raumbedarf der 3. Rhonekorrektur gemäss kantonalem Kataster belasteter Standorte.	118
<b>Tab. 19</b>	Ausmass der Fruchtfolgeflächen (FFF) im Einflussgebiet der dritten Rhonekorrektur.	125
<b>Tab. 20</b>	Klassifizierung der Hochspannungsleitungsmasten im Projekt benötigten Raum.	131
<b>Tab. 21</b>	Konfliktstellen zwischen Hochspannungsleitungsführung und dritter Rhone-korrektur (Abschnitt Leuk-Brig).	131
<b>Tab. 22</b>	Gasleitung mit Projektmassnahmen in Goms.	141

# FOTOVERZEICHNIS

---

<b>Foto 1</b>	Dammbruch und Überschwemmung. Rechtes Ufer der Rhone, Saillon, Oktober 2000.	19
<b>Foto 2</b>	Regimebreite: an der Gérine, Freiburg.	29
<b>Foto 3</b>	Buhnen aus der ersten Rhonekorrektur bei Turtmann (Februar 2005).	48
<b>Foto 4</b>	Angelegtes Hochwasserbett aus der zweiten Rhonekorrektur in Fully (Sept. 2004).	49

# ABKÜRZUNGEN

---

<b>AFS/ SCZA</b>	Auenfachstelle	<b>JSG</b>	Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel
<b>AltIV</b>	Verordnung über die Sanierung belasteter Standorte	<b>kFG</b>	Kantonales Fischereigesetz
<b>ANSB</b>	Amt für Nationalstrassenbau	<b>KOLEK</b>	Regionale Entwicklungskommission (Corepil)
<b>AZ</b>	Auenzone	<b>KÖN</b>	Kantonales ökologisches Netzwerk
<b>BGF</b>	Fischereigesetz (Bundesgesetz über die Fischerei)	<b>KWBG</b>	Kantonales Gesetz über den Wasserbau
<b>BLN</b>	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung	<b>LA</b>	Lenkungsausschuss der 3.Rhonekorrektio
<b>BUWAL/ BAFU</b>	Bundesamt für Umwelt ehemaliges (BUWAL und BWG fusiniert zu einem Amt im Januar 2006)	<b>LKS</b>	Landschaftskonzept Schweiz
<b>DE</b>	Diagnostic Environnement. = Umweltdiagnose. Im Rahmen der Sanierungen der Wasserfassungen durch den Kanton Wallis erarbeitete Methodik (in Anwendung des Art. 80. ff des Gewässerschutzgesetzes GSchG vom 24. Januar 1991).	<b>LRV</b>	Luftreinhalteverordnung
<b>DGE- BIO DIV</b>	Abteilung Biodiversität und Landschaft der Umweltgeneralidirektion Kanton Waadt	<b>LSV</b>	Lärmschutzverordnung
<b>DJFW</b>	Dienststelle für Jagd, Fischerei und Wildtiere (VS)	<b>NABO</b>	Nationales bodenbeobachtungsnetz
<b>DSVF/ DVBU</b>	Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau / Departement für Verkehr, Bau und Umwelt (VS)	<b>NHG</b>	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz
<b>DUS</b>	Dienststelle für Umweltschutz	<b>NHV</b>	Natur- und Heimatschutzverordnung
<b>DWL</b>	Dienststelle für Wald und Landschaft (VS)	<b>NISV</b>	Verordnung zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung
<b>EGW</b>	Einwohnergleichwert	<b>NWA</b>	Nutzwertanalyse (im Rahmen der Integralmelioration)
<b>EHQ</b>	Extremabfluss	<b>QBEM</b>	Dimensionierungsabfluss
<b>EKE</b>	Entwicklungskonzept der Ebene	<b>RUVPV</b>	Ausführungsreglement der Bundesverordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung
<b>GP-R3</b>	Generelles Projekt 3. Rhonekorrektio	<b>SIPAL</b>	Services immeubles, patrimoine et logistique (VD)
<b>GR3</b>	Ingenieurgruppe R3 (Groupement d'ingénieurs 3 <sup>e</sup> correction du Rhône)	<b>SP</b>	Sachplan (Rhone)
<b>GSchG</b>	Gewässerschutzgesetz (Bundesgesetz über den Gewässerschutz)	<b>StFV</b>	Störfallverordnung
<b>GSchV</b>	Gewässerschutzverordnung	<b>TVA</b>	Technische Verordnung über Abfälle
<b>HQ<sub>100</sub></b>	Hochwasserabfluss mit einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren	<b>UBB</b>	Umweltbaubegleitung
<b>IBGN</b>	Indice Biologique Global Normalisé	<b>UVB</b>	Umweltverträglichkeitsbericht
<b>IKREK</b>	Kantonales Raumentwicklungskonzept	<b>UVP</b>	Umweltverträglichkeitsprüfung
<b>IM</b>	Integralmelioration	<b>UVPV</b>	Bundesverordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung
<b>ISOS</b>	Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz	<b>VBB</b>	Verordnung über Belastungen des Bodens
<b>IVS</b>	Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz	<b>VSA</b>	Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Auenverordnung)
		<b>VUBB</b>	Verantwortlicher Umweltbaubegleitung
		<b>WaG</b>	Waldgesetz (Bundesgesetz über den Wald)
		<b>WBG</b>	Bundesgesetz über den Wasserbau
		<b>WBV</b>	Wasserbauverordnung



# VORWORT

## UMWELTVERTRÄGLICHKEITSBERICHT

Der **Umweltverträglichkeitsbericht** 1. Etappe der 3. Rhonerkorrektion geht für den Kanton Wallis einher mit dem Generellen Projekt (GP-R3), mit dem Synthesebericht des GP-R3 (Abbildung 1) und den Plänen im Massstab 1:25'000 (das Projekt ist im Massstab 1:10'000 erweitert worden) (Abbildung 2). Für den Kanton Waadt sind diese Umweltabklärungen in einer Umweltverträglichkeitsnotiz zum Sachplan Rhone zusammengestellt.

LDas GP-R3 wurde im Jahr 2008 zusammen mit dem UVB öffentlich aufgelegt und danach im Jahr 2012 nach der Berücksichtigung der erhaltenen Kommentare und den Entscheiden der politischen Behörden beider Kantone auf den aktuellsten Stand gebracht:

- Der Raumbedarf auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen wurde reduziert.
- Die allgemeinen Fristen zur Realisierung wurden gestrafft.
- Andere Projekte wurden besser berücksichtigt, indem man von Synergien profitieren konnte

Diese aktualisierte Version wurde im November 2012 verabschiedet.

Beim aktuellen Dokument handelt es sich also um den überarbeiteten Umweltverträglichkeitsbericht zum GP-R3 unter Berücksichtigung der vom Staatsrat gemachten Anpassungen: Er ersetzt die Version vom Jahr 2006.

## WEITERE UNTERLAGEN ZUM DOSSIERS VOM GP-R3

Der **Synthesebericht** des Generellen Projekts, eines der Dokumente des Dossiers, hat zum Ziel, eine Zusammenstellung der wichtigsten Inhalte des Dossiers aufzuzeigen.

Der einleitende allgemeine Teil geht auf die Analyse der Defizite und den aktuellen Gefahrezustand der Rhone (Kapitel 1) ein. Die wissenschaftlichen und rechtlichen Projektgrundlagen, die Ziele, die Vorgehensweise und die Organisation des Aufbaus für die Erarbeitung des GP-R3 werden in Kapitel 2 zusammengefasst. Das Kapitel 3 stellt sämtliche geprüften Lösungen sowie das Selektions- und Optimierungsverfahren der Bestvariante vor. Im Kapitel 4 folgt eine allgemeine Beschreibung der Bestlösung. Der Bericht schliesst im Kapitel 5 mit einer Beurteilung der Beeinträchtigungen und im Kapitel 6 mit einer kapitelweisen Beschreibung des Generellen Projektes.



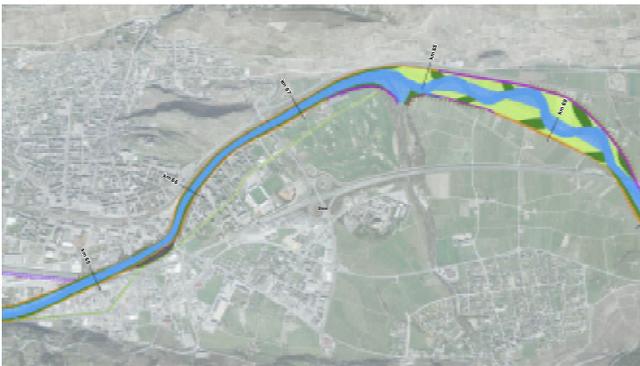
Abb. 1: Vorstellen des Syntheseberichts des Generellen Projekts

# VORWORT

Die **Pläne des GP (Massstab 1:25'000)** enthalten folgende Informationen:

- Überflutungsgefahrenzonen der Rhone vor der Umsetzung vom GP-R3,
- Projektierte Massnahmen, deren Raumbedarf und Prioritäten,
- Überflutungsgefahrenzonen der Rhone nach der Umsetzung vom GP-R3,
- Raumbedarf, Infrastrukturen und Sachzwänge,
- Raumnutzung und räumliche Eingliederung.

## PROJEKT



## RÄUMLICHE EINBINDUNG

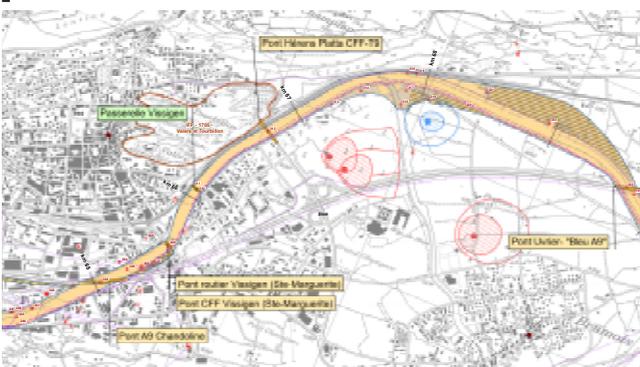
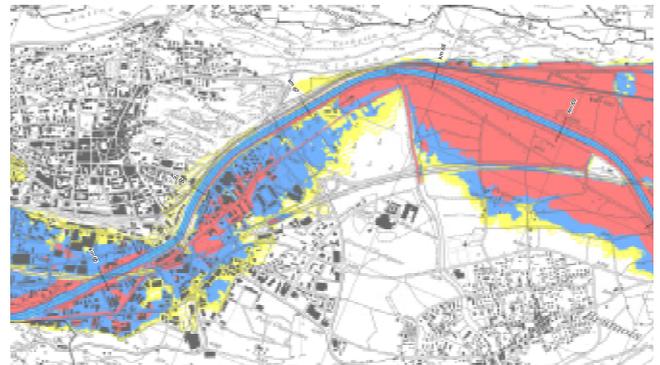
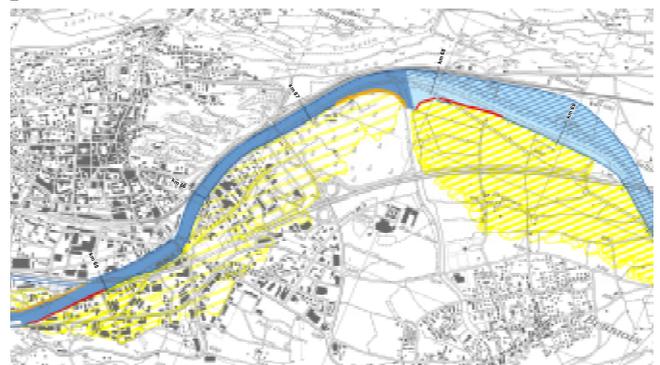


Abb. 2: Beispielplan im Massstab 1:25'000. Projekt und benötigter Raum: Gemeinde Sitten

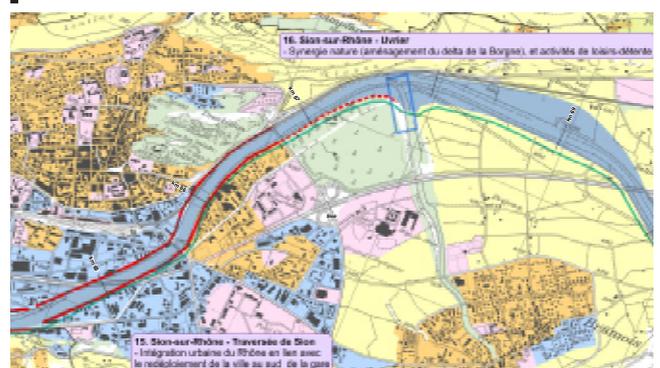
## GEFAHREN VOR MASSNAHMEN



## GEFAHREN NACH MASSNAHMEN



## RAUMNUTZUNG



## ZUSAMMENFASSUNG

Die Rhone weist im heutigen Zustand bedeutende Sicherheitsdefizite auf: generell kann gesagt werden, dass die projektierte Abflusskapazität für hundertjährige Hochwasser nicht ohne Überschwemmungen gewährleistet ist. Zusätzlich ist eine grosse Mehrheit der Dämme bruchgefährdet, dies insbesondere in denjenigen Abschnitten, in welchen die Abflusskapazität ungenügend ist. Die Gefahr, bei einem hundertjährigen Hochwasser ( $HQ_{100}$ ) überflutet zu werden, betrifft eine Fläche von 12'400 ha, wovon ungefähr 30% Bauzonen betreffen, auf welche sich die potenziellen Schäden konzentrieren.

Daneben weist die Rhone im heutigen Zustand beträchtliche ökologische Defizite auf:

- ein morphologisches Defizit, bedingt durch die früheren Sicherheitsmassnahmen. Der Fluss wurde zwischen zwei Dämme gezwängt und weist mit seinem Trapezprofil generell einen monotonen, geradlinigen Verlauf auf,
- ein hydrologisches Defizit: unter dem Einfluss der hydroelektrischen Nutzung ist das Abflussregime der Rhone nicht mehr natürlich. Hierbei sind die schnellen Änderungen des Wasserstandes in Abhängigkeit der Turbinierung als wichtigster Effekt zu nennen (Schwall und Sunk),
- ein Defizit betreffend aquatischer Fauna und Fische, bedingt durch das fast vollständige Verschwinden einer Substratvielfalt und variablen Fliessgeschwindigkeiten, sowie einer Veränderung des Abflussregimes der Rhone mit einer winterlichen Trübung aufgrund der Wasserkraftnutzung (Turbinierung von Gletscherwasser aus den hochgelegenen Stauseen). Die benthische Fauna setzt sich aus wenig anspruchsvollen Arten zusammen und die Fischbiodiversität beschränkt sich auf 7 Arten, wobei die Bachforelle aufgrund des Fischbesatzes stark dominiert (99%),
- ein Defizit betreffend Begleitbiotope in Abhängigkeit der Flussdynamik. Tatsächlich bestehen nur noch wenige isolierte Auenflächen – so im Goms, im Pfywald oder im Bois Noir. Die übrigen beobachteten Verbände von Ufervegetation sind häufig degradiert und eintönig.

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur hat eine Neugestaltung des Flusses zum Ziel, damit er seine Funktionen bezüglich Sicherheit, Umwelt und Sozioökonomie dauerhaft erfüllen kann. Es geht darum, in Zukunft einen im Vergleich zum heutigen Zustand bis zu 1.5mal höheren Abfluss gewährleisten zu können. In der Region von Martigny entspricht dies zum Beispiel einer Abflusserhöhung um  $400 \text{ m}^3/\text{s}$ , und das in einem Fluss, der seine ökologischen und sozioöko-

nomischen Funktionen teilweise wieder erfüllen kann.

Mit einer solch hohen Herausforderung und dem bedeutenden Ausmass (160 Kilometer Flusslauf, 2 Kantone – Waadt und Wallis, 64 betroffene Gemeinden), kann die 3. Rhonekorrektur nur in Etappen und in enger Zusammenarbeit mit den verschiedenen betroffenen Partnern realisiert werden. Aus diesem Grund sind seit 2004 **regionale Lenkungskommissionen** (KOLEK) gebildet worden. Diese umfassen die Anrainergemeinden, Interessengruppen, Industrie usw., deren Erwartungen sie vom Beginn des Prozesses der Projektdefinition gesammelt haben. Diese sind in den **Regionalen Entwicklungskonzepten der Ebene** zusammengefasst worden (EKE).

Seit dem Jahr 2000 wurden für die sehr kritischen Sektoren – diejenigen mit dem höchsten Schadenpotenzial – **prioritäre Massnahmen** (Projekte) definiert. Parallel dazu wurde in einem internen Vorgehen der Behörde eine Gesamtvision der Ziele und Grundsätze entwickelt. Der notwendige Raum für die Realisierung der 3. Rhonekorrektur wurde im **Sachplan Rhone** (SP-R3) ausgeschieden, welcher durch den Walliser Staatsrat im Jahr 2006 homologiert wurde.

Diese Gesamtvision des Vorhabens wird in Form des **Generellen Projekts der 3. Rhonekorrektur** (GP-R3) vorgelegt. Dieses bildet Gegenstand des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichtes. In den Kantonen Wallis und Waadt wurde die Öffentlichkeit im Jahr 2008 über das GP-R3 informiert und im Jahr 2012 wurde dieser angepasst und validiert im Hinblick der Genehmigung durch die Staatsräte im Jahr 2014. Danach wird das Projekt der 3. Rhonekorrektur in Übereinstimmung mit dem GP-R3 etappenweise umgesetzt. Dies geschieht im Rahmen von Ausführungsprojekten, welche öffentlich aufgelegt werden. Das GP-R3 wird 10 Jahre nach seiner Genehmigung gemäss der kantonalen Gesetzgebung über den Wasserbau überarbeitet.

Das GP-P3 zeigt im Massstab 1:10'000 eine **dauerhafte Sicherheitslösung** durch die Absenkung der Hochwasserlinie. Im Allgemeinen gibt es drei Arten von Massnahmen:

- **Sohlenabsenkung** in städtischen Bereichen, soweit ein kiesiger Untergrund die Stabilität von Bauten gewährleistet, wenn der Grundwasserspiegel abgesenkt wird, mit einer städtischen Ufergestaltung, aber ohne bestimmte Aufwertung der natürlichen Lebensräume,
- **Minimale Aufweitungen** zur Sicherheit im Durchschnitt um den Faktor 1.5 bis 1.6 der heutigen Bachbettbreite entlang eines grossen Teils des Flusslaufs (Profil C1). Mit diesen C1 Profilen werden die Ziele des Hochwasserschutzes erreicht. Aus Sicht

der Natur wird eine Verringerung der aktuellen Defizite erreicht. Die umweltrelevanten Ziele gemäss dem Bundesgesetz über den Wasserbau (BWG) werden hingegen nicht erreicht,

- **Punktuelle Aufweitungen** auf die 2- bis 3fache heutige Breite (Profile C3) um eine effizientere Materialbewirtschaftung zu erreichen, für die Verbesserung der Mündungsgebiete, für eine Aufwertung der Natur und für die Erstellung von Freizeit- und Erholungsraum. Diese 17 grossen Aufweitungen C3 zwischen Brig und dem Genfersee sollen die ökologische Vernetzung verbessern und die umweltrechtlichen Ziele sicherstellen. Dies durch die Schaffung von "Biodiversitätsreservoirs" und natürlichen Habitaten.

Der vorliegende Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) bewertet das GP-R3 aus der Sicht der Umweltschutzanforderungen. Er heisst UVB 1. Etappe, weil er das Generelle Projekt bewertet. Die Auflageprojekte sind die nächsten Etappen dieses Projekts und werden je von einem UVB 2. Etappe begleitet werden.

Die raumplanerische Koordination des Projekts wird mittels dem eigens geschaffenen **Koordinationsblatt** f.901 "Dritte Rhonekorrektur", welches mit dem Dossier GP-R3 verlinkt ist, gewährleistet.

Mit Ausnahme des Projekt benötigten Raums auf den Fruchtfolgeflächen - und einigen geschützten Standorten, welche direkt oder indirekt durch die Arbeiten tangiert werden (Poutafontana, Standort IBN bei Rosel, Gebiet bei Verney, Standort IBN bei Tuilière/Bex etc.), gibt es keine Konflikte mit den kantonalen Planungen.

Das Projekt will auf diese Weise die Ziele des Bundesgesetzes über den Wasserbau und die Wasserbauverordnung (WBV) erreichen. Ausser bei den eingeschränkten Abschnitten, garantiert das Projekt die erforderliche Flussbreite zur Erfüllung der minimalen ökologischen.

Die Untersuchung zum des **Grundwasserschutz** beruht insbesondere auf der Beurteilung der Beziehung zwischen der Rhone und dem Grundwasser, welches in den Schwemmablagerungen der Ebene zirkuliert. Generell infiltriert das Wasser des Flusses und speist dadurch das Grundwasser. Es gibt auch besondere Abschnitte, wo das Gegenteil stattfindet. Zahlreiche Trinkwasserfassungen und Grundwasserschutzzonen S1, S2 und S3 befinden sich in der Rhoneebene. Bei fast allen diesen Zonen handelt es sich um Gewässerschutzbereiche A<sup>1</sup>. Etwa in 20 Fällen, wo im Rahmen der 3. Rhonekorrektur Aufweitungen geplant sind,

sind Trinkwasserfassungen und/oder Schutzzonen betroffen. Um die Distanz zum Fließgewässer zu wahren, müssen einige Fassungen verschoben werden.

Der Austausch zwischen Rhone und Grundwasser wird durch das Projekt gefördert, weil das Verhalten des Flusses und die Dynamik des Flussbetts näher dem natürlichen Zustand sein werden. Die Flussaufweitungen führen grundsätzlich zu einer leichten Absenkung des Wasserspiegels des Flusses und somit auch zu einer Absenkung des Grundwassers. Der Grundwasserspiegel liegt heute sehr hoch. Es ist zu erwarten, dass die Absenkung des Grundwassers eine Verbesserung bezüglich der Verschmutzungsgefahr durch Oberflächenschadstoffe und bezüglich wassergesättigter Landwirtschaftsflächen durch eine Drainagewirkung bewirkt. Das Setzungsrisiko des Bodens im Zusammenhang mit der Absenkung des Grundwassers wurde im Rahmen des Projekts untersucht. Die Absenkung des Gerinnes und des Grundwassers wurde im Zusammenhang mit diesem Risiko begrenzt. In gewissen Gebieten muss die Auswirkung einer Absenkung im Rahmen von Detailstudien noch präzisiert werden.

Das Projekt ist auf die Anforderungen des Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) und der Gewässerschutzverordnung (GSchV) ausgerichtet, insbesondere betreffend der Aspekte des natürlichen Gewässerzustandes und der Erhaltung der Wechselwirkung zwischen Rhone und Grundwasser. Die Projektdurchführung aus Sicht des Grundwassermanagements wurde im Rahmen des GP-R3 geprüft. Eine detaillierte Analyse wird im Rahmen der Projektausführung stattfinden, bei welcher die Messungen fürs Grundwassermanagement zu bestimmen sind.

Grundsätzlich werden die festgestellten Defizite der **aquatischen Lebensräume** in der Rhone dank der 3. Rhonekorrektur reduziert werden. Die minimalen Sicherheitsaufweitungen (Profil C1) erlauben dem Fluss eine natürlichere Dynamik und die grossen punktuellen Aufweitungen (Profil C3) schaffen mit dem langsam fliessenden Wasser ergänzende Lebensräume auszubilden. Zudem werden durch die grössere Variation der Strömungsgeschwindigkeiten eine bessere Substraterneuerung und eine grössere Substratvielfalt erreicht. Erstes führt zu einer Verringerung der Kolmation. Diese Elemente der Substratqualität und Substratdiversität sind für die benthische Fauna sehr positiv. Durch die Erhöhung dieser Vielfalt wird man auch den höheren Qualitätsansprüchen der aquatischen Fauna alpiner Gewässer gerecht. Mit der vorgesehenen

<sup>1</sup> Entspricht dem Sektor A der ehemaligen Gesetzgebung in Bezug auf den Kanton Waadt. In gewissen Abschnitten im Goms kann nicht direkt von einem "Talgrundwasserleiter der Rhone" gesprochen werden; es existieren mehrere kleinere Grundwasserleiter, welche mehr oder weniger miteinander verbunden sind. Ein Sektor im Süd-Osten von Aigle ist als Sektor B inventarisiert.

Regimebreite, erlaubt das GP-R3 die Wiederherstellung einer natürlichen Dynamik mit Bildung von alternierenden Sandbänken (C1 und C3) auf ungefähr 70 % der Flusslänge von Brig bis Grangettes (ausser Pfyn). Der aufgeweitete Fluss (entsprechend den erwähnten Proportionen) wird keine flache Sohle mehr haben. Ungefähr 30 % des Flusses werden nicht aufgeweitet. In diesen Abschnitten kann eine aktive oder passive Sohlenabsenkung erfolgen, was den gegenwärtigen Zustand leicht beeinträchtigen könnte.

Von dieser Vielfalt profitiert auch die **Fischfauna**. Die Unterschiede in der Wassertiefe, der Abflussprofile und der Strömungsgeschwindigkeit entsprechen insbesondere den Ansprüchen der Forelle. Die Forelle profitiert unter Vorbehalt der, durch die permanente Wassertrübung bedingten Limitierung v.a. von einem vergrößerten Nahrungsangebot durch die Zunahme der Benthosfauna. In den punktuellen Aufweitungsgebieten bilden sich noch weitere neue aquatische Lebensräume für zusätzliche Tierarten, wie die Groppe und evtl. die Äsche und der Hecht im Delta. Durch den Verzicht auf weitere Schwellen gewährt die 3. Rhonekorrektur die freie Fischwanderung. Die Anpassung der Stauwehre der Rhone, welche für die fischereiliche Aufwertung der Rhone flussaufwärts erforderlich ist, ist Sache der Besitzer der Wasserkraftanlagen. Sie hat in Abstimmung mit der dritten Rhonekorrektur zu erfolgen.

Die im heutigen Zustand unüberwindbaren **Mündungsbereiche der Zuflüsse** werden ins Projekt einbezogen: sie werden im Rahmen der 3. Rhonekorrektur oder anderen Projekten behandelt. Manchmal werden sie in die grossen punktuellen Aufweitungen C3, wie die Gryonne bei Grandes Iles d'Amont, einbezogen oder sind Bestandteil von lokalen Aufweitungen im Mündungsbereich. An gewissen Stellen der Aufweitungen sind auch Kanäle betroffen, deren Länge gekürzt werden kann (Verschiebung der Mündung flussaufwärts, wie beim Kanal Sitten-Riddes, beim Kanal Leytron-Saillon-Fully oder beim Kanal du Syndicat). Weiter sind an gewissen Stellen der Aufweitungen Stillwasser (zum Beispiel: la Brèche) betroffen, welche für den Bau der neuen Dämme teilweise zugeschüttet werden. Das überschüssige Material der flussbaulichen Massnahmen an der Rhone und den Seitenbächen muss definitiven Ablagerungsplätzen zugeführt werden, unter anderem Baggerseen. Bei der teilweisen Auffüllung dieser Standorte, welche Fisch- und Krebsarten beherbergen, sollen ihre aktuellen Werte bewahrt und die Qualität ihrer

Lebensräume und ihre sozialökonomische Funktionen (Freizeit, Entspannung) verbessert werden.

Die Ziele des Bundesgesetzes über die Fischerei (BGF) werden erfüllt. Die Artenvielfalt wird verbessert, die Lebensbedingungen werden aufgewertet und zerstörte Biotope wiederhergestellt. Das Projekt hat keinen Einfluss auf den Sunk-Schwallbetrieb durch die Wasserkraftnutzung (liegt in der Zuständigkeit Dritter, kantonale Planung am laufen). Es können aber deren Auswirkungen reduziert werden und man kann von Synergien mit Projekten wie RhoDix profitieren, welche den Schwallbetrieb reduzieren. Die neue Flussmorphologie sollte die Auswirkungen der künstlichen Wasserstandschwankungen v.a. im Winter verringern. In Abhängigkeit der Geometrie des Flussbettes (alternierende Geschiebebänke) in den grossen Aufweitungen (lokale Trockenlegung) wird die Sterblichkeit der Fische und der Benthosfauna im Zusammenhang mit dem Sunk-Schwall-Effekt punktuell und marginal erhalten bleiben.

Auch bei den **Uferlebensräumen** sollen die aktuell starken Defizite beseitigt werden. Die Bundesanforderungen zur Dimensionierung der Uferzonen können bei einem Fluss der Grösse der Rhone unterhalb von Brig<sup>2</sup> nicht direkt umgesetzt werden. Zur Überprüfung, ob die aus Sicherheitsgründen erforderlichen Verbreiterungen auch die Anforderungen zur Entwicklung der Biotope erfüllen, wurde eine spezielle Vorgehensweise definiert. Die minimalen sicherheitsbezogenen Aufweitungen genügen den gesetzlichen Anforderungen i.d.R. nicht, da sich dort die definierten "Minimalziel Lebensräume" nicht entwickeln können. Dafür wäre eine Aufweitung um den Faktor 1.9 nötig. Nur die punktuellen Aufweitungen erfüllen die gesetzlichen Anforderungen, die minimalen sicherheitsbezogenen Aufweitungen erlauben aber die Migration der Zielarten. Die grossen Aufweitungen erweisen sich als lebensnotwendige Vernetzungszonen zur Sicherstellung des Überlebens von Arten mit grossen räumlichen oder spezifischen Habitat-Ansprüchen. Diese Relaisbiotope ermöglichen die Verknüpfung der bestehenden Auenschutzgebiete von nationaler Bedeutung von Grangettes über Pfyn ins Goms.

Die Gesamtfläche der Uferlebensräume in den Aufweitungsflächen des GP-R3 von Brig bis zum Genfersee wird auf 515 ha, +/- 10 % geschätzt. Als Uferlebensräume werden die folgenden Vegetationseinheiten erfasst: Wasser mit Vegetation, Schilf und Moore (Grangettesdelta), Flussablagerungen

## ZUSAMMENFASSUNG

mit spärlicher krautiger Pioniervegetation und mit Sträuchern, Überschwemmbar Wälder (inkl. Pappeln), Kieferwälder auf Alluvialterrassen. Generell können die Ziele gemäss WBG erreicht werden. Die ökologischen Ziele sind nur erfüllbar, wenn der Entwicklung der natürlichen Lebensräume zwischen den Dämmen absolute Priorität eingeräumt wird.

Entsprechend wichtig ist es, dass in den Planungen in den grossen Aufweitungen relativ langsam ablaufende dynamische Prozesse berücksichtigt werden und dass entsprechend nur ein Teil ihrer Oberflächen der alluvialen Dynamik unterworfen ist. Ohne konstruktive spezifische Sachzwänge (Buhnen, Abweis-Buhnen), dauert es mehrere Jahrhunderte, bis sich das Ausgleichsregime einstellt: Sogar nach langer Zeit werden beachtliche Teile der C3 nie durch Hochwasser betroffen sein. Andererseits müssen die gegenwärtig noch bestehenden Unsicherheiten bezüglich der Art und des Umfangs der Uferschutzmassnahmen, wie die Art und der Umfang des Schutzes der Böschungen und die technischen und finanziellen Zwangspunkte in Bezug auf den Unterhalt, der Ausdehnung der Unterhaltsflächen (Kieswerke), der Erholungsräume usw. im Rahmen der Ausführungsprojekte geklärt werden, unter Berücksichtigung, dass in diesen Sektoren die Natur privilegiert wird.

Das Projekt wird gemäss NHV 543 ha (zwischen Brig-Léman) temporär schutzwürdige Lebensräume zerstören (im aktuellen Flussraum: Böschungen Vorländer und auf den zusätzlich benötigten Flächen). Es ist aber zu erwarten, dass auf einer mindestens gleich grossen Fläche innerhalb des vom Projekt benötigten Raums gleichwertige Ufergebiete wieder entstehen werden. Das Projekt erfüllt also die Kompensationsforderung des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (NHG) durch Wiederherstellungs- oder/und Ersatzmassnahmen der schutzwürdigen natürlichen Lebensräume. Diese positive Bilanz muss auf Grund der Unsicherheiten bezüglich der effektiven Dynamik der wiederhergestellten Lebensräume (in den C3) und wegen des Umstandes, dass die minimalen Aufweitungen des GP-R3 nicht alle gesetzlichen Anforderungen erfüllen, (ohne die eingeschränkten Abschnitte zu beachten, welche nicht verändert werden) relativiert werden. Das Verhältnis zwischen ökologischem Verlust/Gewinn der nicht optimalen Abschnitte und den vorgesehenen ergänzenden grossen Aufweitungen ist heikel<sup>3</sup>.

Die Auswirkungen auf die Schutzgebiete können trotz

deren Beeinträchtigung des benötigten Raums generell als positiv bewertet werden. Die Reaktivierung der natürlichen Dynamik in den Auengebieten von nationaler Bedeutung, welche derzeit durch das Dammsystem vom Fluss abgeschnitten sind, bewirkt wahrnehmbare, positive Effekte entsprechend der Zielsetzung der Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Betroffen sind insbesondere die Iles des Clous und Les Grangettes.

Negative Auswirkungen auf die Objekte Poutafontana (Verlust von 1.5 ha Feuchtgebieten des IANB-Gebiets, Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung) und Grand Blettay in der Nähe von Fully (Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung) wurde im Rahmen des Projekts durch eine Vergrößerung des Schutzgebietes Poutafontana flussabwärts und die Schaffung eines Dammentwässerungskanals und kleine Feuchtgebiete in Grand Blettay kompensiert. Viele andere Moore und Teiche welche sich aktuell ausserhalb des dynamischen Flussbettes befinden (Le Verney/Martigny, Les Epines/Sitten, Teiche von Brigerbad) sind ebenfalls vom Projekt betroffen, was sich auf die an stehenden Gewässern gebundenen Lebensräume in der Ebene auswirkt.

In einer grösseren Dimension (gesamte Ebene) ist es zudem wichtig, die **biologische Vernetzungsfunktion** der Rhone zu verbessern. Man kann feststellen, dass die jüngste Entwicklung der natürlichen Lebensräume in der Ebene zu einer Fragmentierung geführt hat und die Inselbildung zunimmt: diese Aufspaltung bedeutet ein grosses Risiko für die Erhaltung der Biodiversität. Zur Verminderung dieses Risikos sollen gemäss dem Konzept des kantonalen **ökologischen Netzwerks der Ebene** (KÖN), welches durch den Staatsrat am 18. März 2009 genehmigt wurde, Trittsteinbiotope und Kerngebiete aufgewertet und/oder wieder geschaffen werden. Die Struktur basiert auf der Rhone als Rückgrat des Netzwerks, verbunden mit den Korridoren der Zuflüsse, so dass die Quervernetzung mit den Talflanken und Seitentälern gewährleistet ist. In diesem Ansatz erhalten die grossen Aufweitungen eine zentrale Funktion als Trittsteinbiotope oder Kernzonen des KÖN. Sowohl die Grosstiere als auch der Biber können von dieser revitalisierten Vernetzung profitieren. In diesem Sinne teilt das GP-R3 die Ziele betreffend Artenschutz des NHG, sowie jene zum Schutz des Wildes entsprechend dem eidgenössischen Jagdgesetz (JSG). Wo der Raum eingeschränkt ist und die Rhone ihre Funktion zur biologischen Vernetzung nicht optimal

<sup>2</sup> Im Goms erlauben die geringeren Dimensionen der Rhone die Anwendung der eidgenössischen Richtlinien. Zudem wird der Hauptfokus auf die Stärkung der bestehenden Auengebiete von nationaler Bedeutung gelegt.

<sup>3</sup> Primär kann dieses Gleichgewicht in Chablais aufgrund fehlender Verbreiterungen auf einem Abschnitt von ca. 7 km nicht erreicht werden, wo ein Defizit der Längsvernetzung zwischen der Iles des Clous (Yvorne) und der Mündung der Rhone in den Genfersee festgestellt wird.

## ZUSAMMENFASSUNG

erfüllen kann (z.B. in Städten), ist vorgesehen die Vernetzung der Kanäle zu verbessern. Ein Defizit wird auch im Abschnitt Chessel – Iles des Clous bestehen bleiben, auf diesem Abschnitt ist jedoch keine Aufweitung nötig. Dennoch sind in den Kanälen der Ebene Aufwertungsmassnahmen vorgesehen.

Die von Weichholz dominierte Bestockung der Rhoneufer ist von grossem Wert, da es sich in der Ebene neben den Föhrenwäldern auf den Schwemmkegeln und den Wäldern der waadtländischen Chablais-Ebene häufig um letzte Waldbestände handelt. **Die Erhaltung des heutigen Waldbestandes** war in der aktualisierten Variantenwahl des GP-R3 nicht entscheidend: die Regierungen hatten bei der Projektanpassung entschieden, den benötigten Raum auf den Landwirtschaftsflächen zu minimieren, indem die Aufweitungen auf die Naturzonen verschoben wurden.

Auf den Abschnitten bei welchen die **C1 Aufweitungen** vorgesehen sind, muss der aktuelle Anteil an Ufergehölz und Dammgehölz gerodet werden (gemäss Waldgesetz).

Die technischen und sicherheitsbezogenen Randbedingungen des Projektes schränken die spätere Entwicklung einer Bestockung sowohl was deren Fläche, wie auch die Grösse der Bäume betrifft ein. Auf den sicherheitsbezogenen Aufweigungsabschnitten (C1) wird sich die Waldoberfläche von 390 ha auf 120 ha verringern, was einer Verminderung von 270 ha entspricht.

Diese negative Bilanz von 270 ha wird grösstenteils in den **punktuellen Aufweitungen (C3)** kompensiert. Die Waldfläche der künftigen Aufweitungen beläuft sich auf 450 ha, in welcher die 250 ha grosse Waldfläche des aktuellen Zustandes miteinbezogen ist. Dies entspricht einer Erhöhung von 200 ha.

Beim aktuellen Stand des GP-R3 (Generelles Projekt im Massstab 1:10'000) wird die **quantitative Kompensation** mit einem Defizit von 70 ha nicht gewährleistet. Dies entspricht ungefähr 10% der aktuellen Waldoberfläche (aktuell ca. 640 ha). Die Ausführungsprojekte im Massstab 1:1'000 sehen Massnahmen in folgender Reihenfolge vor:

- Ausnützen einer gewissen Bandbreite zur Optimierung der Waldflächen im benötigten Raum des Projektes (Bepflanzung der Dämme),
- Angeben zum Wald, als Anhaltspunkt zur Anwendung einer möglichen Lockerung durch das Waldgesetz (Art. 7) sein wird, betreffend Kompensation der Rodungen für den Wasserbau (Bundesvollzugshilfe, BAFU),

- Und schlussendlich, falls notwendig, allfällige forstliche Kompensationsmöglichkeiten, um die Anforderungen der Waldgesetzgebung zu erreichen – insbesondere prioritär durch die Bestockung im Waldbereich (Naturkompensation).

Die Umwandlung der aktuellen Bestände verursacht eine Veränderung der Waldfunktionen, ohne dass eine detaillierte Bilanz zu diesem Projektstadium vorgestellt wird. Die Änderungen werden in der Bauphase wichtig (temporäre Rodungen). In den punktuellen Aufweitungen wird der biologische Wert der künftigen Bestände verbessert.

Die Entwaldung und das Fällen alter Bäume haben unweigerlich Auswirkungen auf das **Landschaftsbild**. In der Tat werden die Rhoneufer während der Bauphase durch die Erdbewegungen, die Bauarbeiten usw. beeinträchtigt.

Ausserhalb der punktuellen Aufweitungen führen die Sanierungen der bestehenden Dämme und die Schaffung neuer Dämme zur Aufhebung von einem Teil der Gehölzstreifen und schränken die Entwicklung von neuen Bäumen insbesondere auf den bestehenden Dämmen ein. Durch diese Planungsgrundsätze werden verschiedene Dammartentypen erstellt, was gleichzeitig zu einer Verbesserung des Landschaftsbildes entlang der Dammwege führt. Die Berücksichtigung der Entwicklung des Landschaftsbildes der Rhone wird in den Ausführungsprojekten mit den Projekten der lokalen Landschaftsplanung korreliert (wie in Visp, Sitten, Martigny). Dadurch soll eine zusammenhängende und kohärente Landschaftsentwicklung in der gesamten Talebene sichergestellt werden.

Am Ende sind Uferlebensräume mit grösseren und qualitativ interessanteren Flächen zu erwarten: Diese Standorte präsentieren eine Landschaftsdiversität, welche den Pionierlebensräumen viel näher ist. Der Fluss verläuft mäandrierend mit nachlassendem Gefälle und mit ergänzendem Ufergehölz: Es ist vorgesehen die Uferbereiche der Rhone als Bereiche von kantonaler Wichtigkeit einzuteilen. Die aufgeweitete Rhone bietet den Einwohnern und Nutzern der Ebene einen wichtigen Erholungs- und Freizeitraum. Die Zielsetzung des NHG betreffend Landschaftsschutz wird somit erreicht. Zudem werden mit dem GP-R3 verschiedene Objekte aus dem Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN) aufgewertet.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Projekt der 3. Rhonekorrektur am Ende eine hohe

Diversität aufweist, mit einer vielfältigen Landschaft und einem viel offenerem Flussverlauf. Dank einer etappenweisen Realisierung können die Einflüsse während der Bauzeit minimiert werden.

Die verbauten Standorte, die wertvollen Gebäude und die geschützten archäologischen Abschnitte stehen mehrheitlich nicht in direktem Kontakt zur Rhone: Die historischen Denkmale befinden sich mehrheitlich ausserhalb der Überflutungsgefahrenzone. Mit Ausnahme eines Gebäudekomplexes in Siders, welches abgerissen werden muss (Alcan), ist das Projekt der dritten Rhonekorrektur kompatibel mit den zu schützenden Objekten der erfassten Objekte (ISOS). Es gibt deshalb wenig Konflikte zwischen den Elementen des **Denkmalschutzes**, den inventarisierten archäologischen Schutzgebieten, den ISOS-Objekten und dem Projekt benötigten Raum der 3. Rhonekorrektur.

Mit der Umsetzung der neuen Uferprofile fallen grosse Mengen Aushubmaterial an: gegen 5.5. Millionen m<sup>3</sup> nach der Abrechnung der wiederverwendeten Volumen für die Errichtung neuer Dämme und dem Volumenanteil an fortgeschwemmten Material durch die Rhone. Die Möglichkeiten der Ablagerung solchen Materials werden im Moment noch analysiert: Die Realisierung von integrierten Dämmen gewährleisten die landwirtschaftliche Nutzung bis zur äusseren Dammkrone, die teilweise Aufschüttung von Baggerseen in der Rhoneebene und die Erhöhung von landwirtschaftlich nutzbaren Boden im Rahmen der Integralmelioration (IM). Die ersten beiden Szenarios erlauben das mühelose Lagern des gesamten überschüssigen Volumens. Die Verwendung des überschüssigen Materials im Oberwallis für IM Projekte führt zu einem Ausgleich der lokalen Bilanz des überschüssigen Volumens, respektive des wiederverwerteten Volumens.

Die Material- und **Abfallbewirtschaftung** während der Bauphase erfolgen gemäss den entsprechenden Richtlinien und beinhalten die Sortierung und Wiederverwendung des Materials.

Die Einhaltung der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA) wird durch eine sorgfältige Material- und Abfallbehandlung während der Bauphase garantiert. Dieser Punkt wird in Form der Material- und Abfallbewirtschaftungskonzepte und durch die Umweltbaubegleitung (UBB) im Rahmen der einzelnen Baulosen sichergestellt.

Der kantonale Kataster der **belasteten Standorte** enthält im Raumbedarf des Projekts 57 belastete Standorte, wovon ein Grossteil aus ehemaligen Deponien besteht. Die direkten Eingriffe an diesen Standorten (vor allem Aushub und Aufschüttung) bedingen bei einer Mehrheit der Fälle eine teilweise oder totale Sanierung der Standorte, was aus Sicht der Umwelt positiv zu bewerten ist. Die ausgebagerten Materialien erfordern eine Behandlung und eine Lagerung gemäss Aushubrichtlinie. Die belasteten Standorte welche innerhalb der Aufweitungen liegen, sind vor der Realisierung zu bereinigen. Die Bilanz ist günstig für die Umwelt.

Durch die Reduktion des Erosionsrisikos hat der bessere Schutz vor Hochwassern zusätzlich einen positiven Effekt auf die belasteten Standorte. In gewissen Situationen könnte sich lokal das Risiko einer Umweltgefährdung ergeben, verstärkt durch den Bericht der aktuellen Situation – zum Beispiel durch die Mobilisierung verschmutzter Substanzen durch Infiltration in die Rhone. Diese Aspekte müssen im Rahmen von Detailstudien analysiert werden.

Der **Boden** ist die Grundlage für die Fruchtbarkeit der terrestrischen Lebensräume. Diese grundlegende Ressource nimmt durch die Bautätigkeit und die Oberflächenversiegelung ab. Es ist Aufgabe der Raumplanung, das Prinzip der Erhaltung der landwirtschaftlichen Nutz- und der Fruchtfolgeflächen (FFF) umzusetzen<sup>4</sup>. Der Raumbedarf des Projekts betrifft insgesamt 314 ha Fruchtfolgeflächen: Diese Frage des Fruchtfolgeflächenverlusts muss bei der Realisierung des R3 Projekts mit dem vorgesehenem Gesamtvorhaben des Bundes konform behandelt werden – Innerhalb einer Frist von 2 Jahren nachdem das GP-R3 angenommen wurde. Gleichzeitig ist eine Anpassung des Sachplans "Fruchtfolgeflächen" notwendig.

Eine **Bodenkartografie** der Rhoneebene im Massstab 1:10'000 wurde im Rahmen des GP-R3 etabliert. Die Mehrheit der Böden der Ebene weisen einen Gesteinsanteil von weniger als 10 (vol. %) auf. Der Sandgehalt der Böden nimmt vom Ober- in Richtung Unterwallis kontinuierlich ab, entsprechend nehmen der Lehm- und Tongehalt zu. Die Sandböden vom Ober- und Mittelwallis haben nur eine schwache Kapazität zur Wasseraufnahme von Niederschlägen, was das klimatische Wasserdefizit verstärkt. Im Unterlauf von Martigny führt das Grundwasser häufig zu einer Sättigung bei Böden mit hohem Lehm und Tonanteil.

<sup>4</sup> Gemäss dem Sachplan Fruchtfolgeflächen müssen die speziell für die Landwirtschaft geeigneten Flächen festgelegt und durch den Bund zu diesem Zweck bestimmt werden zur dauerhaften Erhaltung der Ressourcen (Erhaltung der FFF-Quote, welche jedem Kanton zugeteilt wurde).

Die Bauphase ist gleichzeitig Ursache für verschiedene Eingriffe in den Boden und somit potenzieller Schäden. Der Anteil von sehr oder extrem sensiblen verdichteten Böden stetig vom Oberwallis (18%) in Richtung Mittelwallis (24%) und Unterwallis (47%). Das Vorhandensein potenzieller Schadstoffe muss für jede Situation separat beurteilt werden. Die fachgerechte Anwendung der Massnahmen zum Schutz des Bodens auf allen betroffenen Flächen (und nicht nur auf denjenigen des Raumbedarfs des Projekts) wird es erlauben, die Bodenqualität wiederherzustellen und so die Einhaltung der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) zu garantieren.

Die Bereiche **Luftreinhaltung, Lärmschutz und Erschütterungen** sind nur während der Bauphase relevant. Die Anwendung der allgemein gültigen Massnahmen der entsprechenden Richtlinien wird die Einhaltung der Anforderungen der Luftreinhalteverordnung (LRV) und der Lärmschutzverordnung (LSV) sicherstellen.

In Bezug auf die Verordnung über den **Schutz vor nicht ionisierender Strahlung** (NISV) müssen eventuelle Verlegungen von Hochspannungsleitungen (oder deren Umlegung in die Dämme) oder Sendeanlagen von Fall zu Fall untersucht werden, wobei dies je nach Bedarf des Einschränkungsbereichs für die Bauzonen neu definiert werden müssen.

Innerhalb der Ufer und der unmittelbaren Umgebung der Rhone unterliegen verschiedene Infrastrukturen der Verordnung über den **Schutz vor Störfällen** (StFV): Gasleitungen, Autobahn, Bahngleise, Chemische Industrie. Diesbezüglich ist hervorzuheben, dass die derzeit und/oder während der Realisierungsphase untersuchten prioritären Massnahmen die anfälligsten "Störfall-Objekte" behandeln (Visp, Siders/Chippis und Massongex/Aigle); das Störfallrisiko wird somit durch die Realisierung der Sicherheitsmassnahmen im Rahmen der 3. Rhonekorrektur reduziert.

Somit verbleiben einige empfindliche Objekte (z.B. Gasleitung), welche im Rahmen der entsprechenden Ausführungsprojekte des GP-R3 fachgerecht bearbeitet werden müssen – und dass sie falls nötig, in Richtung der Bauzonen verlegt werden. Es handelt sich dabei um punktuelle Stellen, welche von Fall zu Fall untersucht werden müssen.

Betreffend die Dämme werden Belastungen aufgrund von Erdbeben nicht zeitgleich mit Belastungen von Hochwasser erwartet. Dies ist deshalb nicht entschei-

dend für die Stabilität der Dämme während der Zeit der Hochwasser. Die Dämme selber sind kaum anfällig auf Erdbeben und die zu erwartenden Verformungen entsprechen der Dammabnutzung. Punktuell können Absenkungen bei der Verflüssigung der Bodenfundamente erscheinen. Die Dammstrukturen oder Verstärkungen werden während eines Erdbebens nicht beschädigt, weil diese kaum anfällig sind.

Der Ausbau der Rhone erfolgt während 20 Jahren fortlaufend **in Etappen** entsprechend der Sicherheitsdefizite. Der Gesamtgewinn des Projekts wird erst mit der Realisierung des Projekts erreicht. Allerdings wird die Korrektur der Rhone im Abschnitt mit den grössten Defiziten zwischen Brig und dem Genfersee bereits vor 2030 erreicht sein. Umgekehrt hat die Verteilung auf zwei Jahrzehnte den Vorteil, dass die negativen Auswirkungen der Arbeiten reduziert werden und eine Wiederbesiedlung der betroffenen Gebiete durch Flora und Fauna flussab- und flussaufwärts liegender Gebiete und der Zuflüsse ermöglicht wird. Die Naturwerte können sich so nach und nach erholen. Die während dieser Periode ausgebauten Abschnitte liegen in der Regel weit voneinander entfernt und betreffen keine allzu wichtige Linienführung (z.B. prioritäre Massnahmen). Eine Realisierung in Etappen erlaubt gleichzeitig den Einbezug gemachter Erfahrungen und die Möglichkeit, die Massnahmen anhand der erhaltenen Resultate anzupassen.

Die **Umweltbaubegleitung** erstreckt sich über die Realisierung des Projekts (Bauphase). Sie definiert die Prinzipien der Bauphase in Bezug auf die Umwelt und garantiert die korrekte Umsetzung der Projektbedingungen. Falls die Arbeiten schwerwiegendere Auswirkungen als vorgesehen beinhalten, schlägt die Umweltbaubegleitung jeweils Korrekturen oder angepasste, wenig kostenintensive Massnahmen vor.

Das **Pflichtenheft** für den Umweltverträglichkeitsbericht 2. Etappe betrifft die Ausführungsprojekte (oder Detailprojekte für die öffentliche Auflage) im Massstab 1:2'000 oder 1:1'000. Er gibt die zusätzlichen Informationen, welche für die spezifischen Untersuchungen bekannt sein müssen und welche im Rahmen der Ausführungsprojekte durchzuführen sind.

Zusammenfassend gilt, dass das GP-R3 direkt nach der öffentlichen Vernehmlassung im Jahr 2008 aktualisiert wurde. Die vorgesehenen Anpassungen führen zu einer Minimierung der im Projekt benötigten

## ZUSAMMENFASSUNG

Landwirtschaftsflächen, aber garantieren aktuell keine quantitative Kompensation der Waldflächen. Jedenfalls sieht das Bundesgesetz über den Wald eine Lockerung bei Kompensationen für wasserbauliche Projekte vor.

Das GP-R3 entspricht einem dauerhaften Sicherheitsausbau, welches in Bezug auf die gesamte Linieneinführung aus Sicht der Umwelt eine ausgeglichene Bilanz aufweist. Während der Ausführung bieten die Ausführungsprojekte – hauptsächlich die **prioritären Massnahmen** – eine hohe Verbesserung und garantieren eine zufriedenstellende ökologische Wiederherstellung der Rhone.

Die ausgearbeiteten Massnahmen werden auf grösseren Abschnitten umgesetzt, gleichzeitig auch grössere Aufweitungen realisiert werden können und somit neben den Sicherheitsaspekten auch die gesetzlichen Ziele betreffend Umweltschutz erfüllt werden können. Im Rahmen der Raumplanung gilt es vorausschauend zu handeln und die Nutzungskonflikte im Gewässerraum (landwirtschaftliche Nutzung, Kiesentnahmen, Freizeitaktivitäten etc.) zu lösen, da diese meist mit den Zielen der Aufweitungen nicht kompatibel sind.

In einem Prozess der ständigen Anpassungen gilt es, die in den ersten Umsetzungen gemachten Erfahrungen zu überwachen und in den folgenden Projekten zu berücksichtigen. Aus diesem Grund ist eine **Erfolgskontrolle** durchzuführen entsprechend dem "Handbuch der Erfolgskontrolle der 3. Rhonekorrektur".

# 1 ALLGEMEINES

## 1.1 PROJEKTORGANISATION

Als Flusseigentümer sind die Kantone Wallis und Waadt die Bauherren der 3. Rhonekorrektur. Der Kanton Wallis übernimmt diese Aufgabe über das Departement für Verkehr, Bau und Umwelt (DVBU). Im Kanton Waadt ist das Departement für Sicherheit und Umwelt für diese Aufgabe zuständig.

In jedem Kanton wird die politische Projektleitung von einem Lenkungsausschuss (LA, auch COPIL) übernommen, in welchem im Kanton Wallis der Chef des zuständigen Departements und im Kanton Waadt der Leiter der "Direction générale de l'environnement/Division eaux" den Vorsitz führen. Im LA (COPIL) VD-VS sind die beiden Departementsvorsteher vertreten.

Die Leitung liegt beim Kanton Wallis. Die technische Oberleitung wird von der Projektleitung gewährleistet, die in der Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau (DSVF) des Departements für Verkehr, Bau und Umwelt angesiedelt ist.

Regionale Lenkungskommissionen (KOLEK), zusammengesetzt aus den Vertretern der Anrainergemeinden, der regionalen Verbände und der diversen betroffenen Bereiche (Landwirtschaft, Naturschutz, Wirtschaft, Tourismus, Fischerei usw.), wurden zur Erstellung des Entwicklungskonzeptes für die Ebene und insbesondere für die Erarbeitung des GP-R3 2008 auf lokaler und regionaler Ebene vom Rhoneprojekt beigezogen.

Anhand eines umfassenden partizipativen Ansatzes wurden die Bedürfnisse und Erwartungen der Partner identifiziert und in die Variantenanalyse und die Lösungsfindung einbezogen. Andererseits sind die Änderungen des GP-R3 2008 (sowohl der benötigte Raum als auch die Fristen) jeder einzelnen betroffenen Gemeinde vorgestellt worden. Daher stellt das aktuelle Generelle Projekt des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichtes schon das Resultat der verschiedenen Interessen dar.

## 1.2 ZIELE UND GRUNDSÄTZE DES PROJEKTS 3. RHONEKORREKTION (R3)

Das Hauptziel des Projekts ist, durch die nachhaltige Neugestaltung (Sicherheit, Umwelt und sozio-ökonomische Aspekte) der Rhone einen Beitrag für eine gute Rahmenbedingung für die Entwicklung der Rhoneebene zu leisten.

Dieser Grundsatz wird durch eine Reihe von Zielen, Aufgaben und spezifischen Prinzipien präzisiert, welche in der Leitlinie des Projekts und im Sachplan Rhone integriert sind. Beide wurden vom Walliser Staatsrat genehmigt und sind nachstehend aufgeführt.

- **Umsetzung eines umfassenden Projekts** das die Frucht der Zusammenarbeit der beiden Kantone ist und die Ziele der verschiedenen betroffenen Bereiche sowie die regionalen und kommunalen Erwartungen berücksichtigt,
- **Sicherstellung der Finanzierung:** Die Finanzierung des Projektes muss langfristig gewährleistet sein, die es gestattet, die thematischen Ziele zu erreichen, der Verhältnismässigkeit der Investition und bei Bedarf die Gewährleistung der Beantragung ergänzender Unterstützungsmassnahmen,
- **Sicherstellung des für die Rhone notwendigen Freiraums:** Der vom Projekt benötigte Raum der Rhone wird durch eine Aufweitung festgelegt, in Konformität mit den anwendbaren gesetzlichen Grundlagen, Weisungen und Empfehlungen,
- **Allseitige Erhöhung der Sicherheit:** Die Sicherheit für Personen und Sachwerte muss allseitig und differenziert unter Einbezug der Nebenflüsse und durch eine optimale Restrisikobewirtschaftung erhöht werden,
- **Förderung der Synergien und der Multifunktionalität:** Die Koordination der raumwirksamen Projekte muss mittels eines Konzepts für die Entwicklung der Rhoneebene angestrebt werden, welches auf den **regionalen Entwicklungskonzepten der Ebene (EKE)** basiert,
- Der **Landwirtschaft** soll es in den Aufweitungsschnitten durch Integralmeliorationen (IM) gute 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 aktuellen Überflutungsgebiet vom R3-Projekt übernommen,
- **Bewirtschaftung des Grundwassers:** Diese muss eine nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung begünstigen und die Trinkwasserversorgung sicherstellen,
- **Erhöhung des Natur- und Landschaftswerts:** Durch die Mitwirkung bei der Umsetzung des kantonalen ökologischen Netzes (KÖN) und durch die Festlegung des Landschaftsbilds der Rhone sind mit diesem vereinbare Varianten entwickelt worden. Das Projekt wird die umwelt- und landschaftsrelevanten Aspekte als prioritäre Themen behandeln.

- **Festlegung der Prioritäten:** Die Prioritäten müssen so festgelegt werden, dass sie die gleichzeitige Verbesserung der Aspekte Natur und Sicherheit gewährleisten,
- **Schaffung einer Tourismus-Achse Rhone:** Das Projekt muss es ermöglichen, aus der Rhone eine touristische Hauptachse zu machen, unter Einbezug kultureller und sportlicher Gesichtspunkte sowie der Werbung für lokale Produkte,
- **Aufwertung der natürlichen Ressourcen:** Die natürlichen Ressourcen der Rhone (Kieswerke, Erneuerung des Trinkwasservorrats, Löschwasser, Energie, Fischerei) müssen durch die Sicherstellung der Koordination mit allfälligen multifunktionalen Projekten für die Stromerzeugung erhalten und aufgewertet werden,
- **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.

Im Vorhaben der 3. Rhonekorrektur sind auch andere, nicht direkt mit der Projektarbeit verknüpfte Ziele enthalten:

- **Kommunikation:** Die Kommunikation begünstigt die nötige Zustimmung der Bevölkerung, der Partnern und der politischen Behörden zu den Zielen und Massnahmen des Rhoneprojektes,
- **Organisation der Notfallintervention:** die Ausarbeitung eines Notfallplanes muss abgedeckt werden mit dem Ziel, die Risiken bei einem Hochwasser zu reduzieren. In dieser Beziehung muss das Rhoneprojekt eine Zusammenarbeit mit den Gemeinden, der kantonalen Dienststelle für zivile Sicherheit und Militär (DZSM), der wissenschaftlichen Krisenzelle (CERISE) und der Kraftwerkseigentümer bei der Ausarbeitung des Alarmsystems fördern und unterstützen,
- **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. Unter Berücksichtigung der Aspekte (Sicherheit, Umwelt, Geschiebe, minimale Gesamtkosten) wird eine Unterhaltsrichtlinie für die Gemeinden ausgearbeitet. Weiter wird sich das Projekt auch an der Erarbeitung eines kantonalen Kiesbewirtschaftungskonzepts beteiligen.
- **Umsetzung:** In Ergänzung zu den vorhergehenden Zielen wurden mit der betroffenen kantonalen Dienststellen die Ziele der verschiedenen, vom Projekt betroffenen Bereiche nach dem gleichen Verfahren

ausgearbeitet. Im Rahmen des Rhoneprojektes ist ebenfalls dessen Umsetzung sicherzustellen, dies jedoch in enger Verbindung mit und unter der Verantwortlichkeit der betroffenen kantonalen Dienststellen.

Der Kanton Waadt hat auch die Ziele und Grundsätze der 3. Rhonekorrektur übernommen, welche im Wesentlichen mit jenen des Kantons Wallis übereinstimmen ("Stratégie pour l'implication vaudoise dans la 3<sup>e</sup> correction du Rhône, février 2006").

### 1.3 WICHTIGSTE ETAPPEN DER 3. RHONEKORREKTION

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

1. Grundlagen und Zusammenfassung der Grundlagendaten (zwischen 1996 und 2008),
2. Sachplan Rhone (SP-R3) genehmigt im Jahr 2006, dessen Vernehmlassung bot die Möglichkeit, die für die Ausarbeitung des Generellen Projekts dienlichen Erwartungen der Gemeinden und Regionen zu sammeln,
3. Generelles Projekt (GP-R3), diese im Kapitel 4 behandelte Etappe ist der Gegenstand des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichtes. Das GP-R3 wurde im Jahr 2008 in die öffentliche Vernehmlassung gegeben und im Jahr 2012 angepasst.
4. Ausführungsprojekte, die öffentlich aufgelegt werden, basieren auf dem GP-R3 und werden die für einen Abschnitt gewählte Lösung präzisieren. Ihre zeitliche Ausarbeitung hängt von den festgelegten Prioritäten im GP-R3 ab. Sie umfassen mehrere Phasen: Ausführungsprojekt, welches öffentlich aufgelegt wird, Detailprojekt und anschliessend die Bauausführung.

#### DER SACHPLAN RHONE DER 3. RHONEKORREKTION (SP-R3)

Der SP-R3 legt in der Form eines Berichtes, der die behördenverbindlichen raumplanerischen Regeln, eine Gefahrenhinweiskarte, eine Karte des Rhone-Freiraums im Massstab 1:25'000 sowie spezifische Blätter für alle Anrainergemeinden enthält, eine zusammenhängende Raumplanungs- und Hochwasserschutzpolitik für die Rhone fest. Nach dem öffentlichen Vernehmlassungsverfahren wurde er im Juni 2006 vom Walliser Staatsrat genehmigt. Ein ähnliches Vernehmlassungsverfahren ist im Waadtländer Chablais eingeleitet worden.

Heute definiert das GP-R3 die Objekte und den vom Projekt benötigten Raum in einer viel präziseren Art und Weise. Der Rhone-Freiraum wird fortlaufend

durch den Gewässerraum gemäss der neuen Gesetzgebung ersetzt.

Die Gefahrenhinweiskarte ist durch das Projekt **“Überflutungsgefahrenzone Rhone“** ersetzt worden, welche im Jahr 2011 aufgelegt wurde und sich zur Zeit in der Homologation befindet.

### **DAS GENERELLE PROJEKT DER 3. RHONE-KOREKTION (GP-R3)**

Das Generelle Projekt der 3. Rhonekorrektur (GP-R3), erstellt im Massstab 1:10'000, stellt das Vorprojekt im Massstab 1:25'000 der technischen Lösung zur Sicherung des Flusses von der Quelle bis zum Genfersee dar. Dargestellt mit einem Synthesbericht und diversen Plänen legt es die besonderen flussbaulichen Massnahmen fest.

Nach der Genehmigung dient das GP-R3 als Grundlage für die Erarbeitung der Ausführungsprojekte, welche Abschnitt für Abschnitt öffentlich aufgelegt werden. Das GP-R3 legt auch die Ausführungsprioritäten der Abschnitte fest.

Das GP-R3 begleitet von einem dieser Projektphase entsprechenden **Umweltverträglichkeitsbericht** (1. Etappe) und dem Koordinationsblatt f.901 des Kantonalen Richtplans **“Dritte Rhonekorrektur“**, welches den Status der räumlichen Koordination der gewählten Lösung aufzeigt, stellen die wesentlichen Syntheseprodukte des Generellen Projektes dar.

Das vorliegende Dokument ist der Umweltverträglichkeitsbericht (1.Etappe) zum GP-R3, welcher direkt nach der öffentlichen Vernehmlassung im Jahr 2008 angepasst wurde.

Die Aspekte betreffend das Auflageprojekt werden im Kapitel 2.3 diskutiert.

### **DAS AUFLAGEPROJEKT**

Die benötigte Zeit für das Projekt der dritten Rhonekorrektur wird auf ca. 20 Jahre geschätzt. Die 3 Realisierungsetappen von 10 Jahren, welche bereits in der Version vom Jahr 2008 vorab geplant waren, wurden auf 2 Etappen von 10 Jahren abgeändert, insofern sowohl die Personal-als auch finanziellen Ressourcen nach wie vor zur Verfügung stehen werden. Die aktuelle Sicherheit des Flussverlaufs wird als prekär eingestuft. Der Grossrat hat deshalb bereits 1998 entschieden, eine baldige Sicherstellung der prioritären Abschnitte, mittels Einstufung der hohen Schadenpotentiale, zu gewähren: Im Kanton Wallis handelt

es sich dabei um die Abschnitte Visp, Siders/Chippis, Martigny/Fully und Sitten. Die Massnahme von Visp wurde im Jahr 2008 genehmigt und ist aktuell im Bau. Jene von Siders/Chippis wurde öffentlich aufgelegt: sie entspricht den Massnahmen des GP-R3. Die **vorgezogenen Massnahmen der Dammverstärkungen** wurden öffentlich aufgelegt, um zu verhindern, dass es im Bereich der dichten Überbauungen (Granges, Aproz, Vouvry, Illarsez, Port-Valais) zu Dammbrochen kommt. Gewisse Abschnitte, wie z.B. in Sion wurden bereits gebaut. Im Kanton Waadt wurde eine dringende Massnahme realisiert, um im Chablais das rechte Ufer der Rhone zu sichern – dies hauptsächlich in der Industriezone von Aigle. Obwohl diese Projekte eine unterschiedliche Umsetzungsgeschwindigkeit haben (sie werden prioritär umgesetzt), werden sie in Übereinstimmung mit den Zielen und den Grundsätzen des GP-R3, realisiert.

## 2 GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND VERFAHREN

### 2.1 BUNDESGESETZGEBUNG

Die wichtigsten Bestimmungen des Bundes zum Hochwasserschutz und zum Wasserbau sind das Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG) und dessen Verordnung. Weiterhin sind noch 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 grosse materielle Güter vor der schädlichen Wirkung von Wasser zu schützen, insbesondere vor jener, die durch Überschwemmungen, Erosion und Anschwemmungen (Hochwasserschutz) verursacht wird. Es legt den allgemeinen strategischen Interventionsrahmen fest, der auf der Gefahrenanalyse, der Differenzierung der Schutzziele, dem Unterhalt, der korrekten Raumplanung, der Durchführung der erforderlichen Baumassnahmen 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. Die Gewässer und der Gewässerraum 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.*

Der Art 4 Abs. 3 besagt allerdings:

*In überbauten Gebieten kann die Behörde Ausnahmen von Absatz 2 bewilligen.*

Die am 2. November 1994 erlassene und 1999 ergänzte **Verordnung über den Wasserbau** (WBV) ergänzt die Regelung, indem sie vorsieht, dass die Kantone Gefahrenzonen ausweisen und in ihrem Richtplan und Nutzungsplan den Gewässerraum berücksichtigen, sowie in weiteren Bereichen welche Auswirkungen auf die Gebietsgestaltung haben (Art.21).

Die WBV legt zudem die Zuständigkeiten der Kantone im Hinblick auf die Überwachung und den Unterhalt der Gerinne sowie auf Warndienste fest.

Gemäss dem Artikel 36a des **Gewässerschutzgesetzes** vom 24. Januar 1991 (GSchG) müssen die Kantone den **Gewässerraum** bestimmen, welcher folgende Funktionen

zu gewährleisten hat:

- a. die natürliche Funktion der Gewässer*
- b. den Schutz vor Hochwasser*
- c. die Gewässernutzung*

Die **Gewässerschutzverordnung** vom 28. Oktober 1998 (GSchV) erläutert die Modalitäten für die Bestimmung des Gewässerraums in Art. 41 a und jene der Bewirtschaftung/Verwendung in Art. 41 c.

Das **Waldgesetz** (WaG vom 4. Oktober 1991, Stand am 1. Juli 2013) erläutert im Art. 7 Abs. 3 ziff. b “[...] dass es möglich ist, auf den Rodungersatz zu verzichten, bei Rodungen zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes und zur Revitalisierung von Gewässern“. Das BAFU schreibt im Moment eine Vollzugshilfe, welche den Anwendungsbereich dieses Artikels und die angebotenen Lockerungen durch das WaG erläutert. In der Zwischenzeit – also bis zur Publikation dieser Vollzugshilfe – wurde die Waldflächenbilanz der dritten Rhonekorrektur auf der Basis von sehr **konservativen Hypothesen** berechnet, welche auf die berechnete Bilanz eine Sicherheitsmarge einschliesst (Kapitel 5.5.2). Jedoch ist es möglich, dass eine Auslegung des Spielraums betreffend der Definition jener Lockerungen den Kantonen überlassen wird.

Die Anwendung der gesetzlichen Grundlagen des Bundes wird durch die **Richtlinien zum Hochwasserschutz der Fliessgewässer** präzisiert [103], welche die anwendbaren Grundsätze definieren.

### 2.2 KANTONALE GESETZGEBUNGEN

Das **kantonale Wasserbaugesetz** vom Kanton Wallis (kWBG vom 15. März 2007, in Kraft getreten am 1. Januar 2008) und die dazugehörige Verordnung (Wasserbauverordnung vom 5. Dezember 2007) definieren u.a. die erforderlichen Planungsinstrumente (Basisuntersuchungen und Sachplan für Fliessgewässer, Wasserbaupläne, Planungszonen, Auflageprojekte) und die entsprechenden Verfahrensregeln. Im Hinblick auf die Wasserbaupläne sieht das kantonale Wasserbaugesetz kWBG (Art. 14, Abs. 1 und 2) nach der Abänderung durch die neue kantonale Gesetzgebung über den Gewässerschutz (Art. 51 ziff. A GSchG vom 16. Mai 2013) folgendes vor:

- 1 Vor der Ausarbeitung eines Ausführungsprojekts müssen das Departement, die Gemeinden oder die Gemeindeverbände einen Wasserbauplan für die in ihrer Zuständigkeit liegenden betroffenen Gewässer ausarbeiten.*

## GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND VERFAHREN

2 Die Wasserbaupläne legen für einen begrenzten Abschnitt die besonderen Wasserbaumassnahmen fest und regeln die Nutzungsart des Bodens im Projektperimeter. Sie dienen als Grundlage für die Ausführungsprojekte und beinhalten im Wesentlichen:

- a) einen bereichsübergreifenden technischen Bericht über die Gewässer und deren Bewirtschaftung in den Einzugsgebieten,
- b) ein Plandossier, das namentlich Aufschluss über den Gewässerraum gibt und Variantenstudien enthält und
- c) einen Umweltverträglichkeitsbericht oder eine Umweltnotiz zu der/den berücksichtigten Variante/n.

Die kantonale Verordnung präzisiert (Art. 22):

- 1 Der Wasserbauplan setzt die im Sachplan 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.
- 2 Er berücksichtigt die Gefahrenkarten und dient als Grundlage für die Ausarbeitung der Ausführungsprojekte.
- 3 Er wird im Massstab 1:10'000, nötigenfalls im Massstab 1:5'000 erstellt.
- 4 Neben den Anforderungen gemäss Artikel 14 Abs. 2 des Gesetzes enthält er folgende Elemente:
  - a) die Tragweite des Projekts und die genaue Abgrenzung des Gewässerraums;
  - b) die Umweltdiagnose und eine Bewertung des vom Ausbau betroffenen Sektors sowie die regionalen Naturschutzkonzepte und die biologischen Netzwerke;
  - c) die Komponenten der Wasserbewirtschaftung des Einzugsgebiets, namentlich die Wasserfassungen, die Materialentnahme, die Spülungen und Entleerungen, die Rückgaben;
  - d) einen Vergleich der in Frage kommenden Ausbauplanvarianten auf der Grundlage der Projektziele;
  - e) eine Umweltverträglichkeitsnotiz, allenfalls einen Umweltverträglichkeitsbericht für die gewählte Variante.

Art. 39 des **kantonales Gewässerschutzgesetzes** vom 16. Mai 2013 (kGSchG) verweist auf die zuständigen Verwaltungsorgane sowie die Verfahren in Sachen Gewässerraum, Wasserbau und Revitalisierung von Fliessgewässern. Das kWBG wird ebenfalls angepasst; unter anderem ist dabei vorgesehen das Vorgehen zur Genehmigung des Gewässerraums festzulegen.

Eine eigene kantonale Verordnung für die Bestimmung des Gewässerraums grosser Gewässer wie jener der Rhone (Verordnung zur Errichtung des Gewässerraums für grosse Oberflächengewässer) ist in der Ausarbeitungsphase.

Die kantonalen gesetzlichen Grundlagen des Kantons Waadt werden im Sachplan Waadt ausgeführt.

### 2.3 VERFAHREN UND AUFLAGEPROJEKT

Im Kanton Wallis sieht die Gesetzgebung für Wasserbauprojekte keine mehrstufige Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) vor. Der Staatsrat des Kanton Wallis hat aber am 27. September 2000 die Erstellung eines Umweltverträglichkeitsberichtes 1. Etappe (UVB) zum GP-R3 mit folgendem Wortlaut vorgesehen:

*Dieses Generelle Projekt mit den Vormeinungen der kantonalen und eidgenössischen Fachstellen wird öffentlich aufgelegt (Möglichkeit, Bemerkungen aber keine Einsprachen einzubringen, gemäss Nationalstrassengesetz<sup>5</sup>) und dem Staatsrat zur Genehmigung der Wasserbaupläne unterbreitet.*

Gemäss dem kantonalen Ausführungsreglement der Bundesverordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung, "Falls der Anhang eine mehrstufige UVP vorsieht, wird in der zweiten Stufe nur geprüft, was in der ersten Stufe nicht abschliessend entschieden wurde." (Art. 4, Abs. 3).

Der vorliegende Bericht beurteilt die Umweltauswirkungen des Vorprojektes der 3. Rhonekorrektur. Er heisst im Kanton Wallis UVB 1. Etappe und begleitet das GP-R3. Im Kanton Waadt kommt ihm eine Umweltverträglichkeitsnotiz gleich, welcher vom Sachplan R3 Waadt begleitet wird.

Gemäss UVPV wird der Entscheid über die Annahme der Wasserbaupläne des GP-R3, welches die Studie der Umweltverträglichkeitsprüfung beinhaltet, über die Publikation im Amtsblatt bekannt gemacht (gemäss Art.15 UVPV). Der UVB kann eingesehen werden gemäss Art. 20 UVPV.

### DIE AUFLAGEPROJEKTE

Für die Auflageprojekte der einzelnen Abschnitte werden die UVB der 2. Etappe erstellt. Diese liefern der zuständigen Behörde alle Informationen, damit sich diese zur Verfahrensfrage aussprechen kann. Der vorliegende UVB zum GP-R3 äussert sich zur 1. Etappe der Umweltverträglichkeitsprüfung. Die spezifischen UVB 2. Etappe zu den einzelnen Ausführungsprojekten werden auf der Basis des Pflichten-

heftes erstellt.

Gemäss der Verordnung vom 19. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV), als Anwendung des Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG vom 7. Oktober 1983), unterliegen gewisse Wasserbauprojekte einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).

Die Auswirkungen des Projekts werden durch den Gesuchssteller (Bauherrn) auf der Grundlage des Umweltverträglichkeitsbericht beurteilt.

Der Anhang 1 der UVPV präzisiert die erforderlichen Bedingungen für die Initiierung eines UVP:

- **Wasserbauliche Massnahmen** (Objektnr. 30.2) wie Verbauungen, Eindämmungen, Korrekturen, Geschiebe- und Hochwasserrückhalteanlagen wenn der Kostenvoranschlag 10 Millionen Franken übersteigt,
- **Materialschüttungen von mehr als 10 000 m<sup>3</sup> in Seen** (Objekt Nr. 30.3), erfordern eine Baubewilligung.
- **Ausbeutung von Kies**, (Objektnr. 30.4) Sand und anderem Material aus Gewässern von mehr als 50'000 m<sup>3</sup> pro Jahr (ohne einmalige Entnahme aus Gründen der Hochwassersicherheit).

Je nach Fall kann die Umsetzung eines Wasserbauprojekts eine oder mehrere spezielle Bewilligungen benötigen. Diese sind ein integraler Bestandteil des Dossiers für die öffentliche Auflage:

- eine Ausnahmbewilligung für die **Beseitigung von Ufervegetation** gemäss dem Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) (Art. 21, 22 Abs. 2 und 3) und dem kantonalen Gesetz über Natur- und Heimatschutz vom 13. November 1998 (Art. 16),
- eine Ausnahmbewilligung für **eine Rodung** gemäss dem Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Art. 6) und dem kantonalen Gesetz über den Wald und Naturgefahren vom 14. September 2011 (Art. 15).

Die folgenden Gesuche für **Spezialbewilligungen**, wo die UVB als Entscheidungsgrundlage dient, werden hier formell aufgeführt:

- Bewilligung betreffend die **technischen Eingriffe in Fischereigewässer** gemäss dem Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei (BGF, Art. 8) und kantonalen Fischereigesetz vom 15. November 1996 (kFG, Art. 56 und ff),
- diverse Bewilligungen betreffend des **Bundesgesetzes vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer** (Gewässerschutzgesetz, GSchG):
  - Ausnahmbewilligung betreffend die Anforder-

- rungen für die Verbauung und Korrektur von Fliessgewässern (Art. 37 GSchG Art. 40 kGSchG),
- Bewilligungen und Ausnahmbewilligungen für Anlagen und Tätigkeiten, die in besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen geplant werden und von welchen eine Gefährdung des Wassers ausgehen kann (Art. 19 Abs. 2 GSchG Art. 32 Abs. 2 GSchV Art. 34 kGSchG),
- Bewilligungen für Wasserentnahmen (Art. 29 GSchG & Art. 37 GSchV),
- für die Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material (Art. 44 GSchG & Art. 46 GSchV),
- Bewilligungen für das Einbringen fester Stoffe in Seen (Art. 39 GSchG & Art. 41 GSchV).

Die gemeinsam mit dem Umweltverträglichkeitsbericht durchzuführenden Verfahren und Vorgehensweisen betreffen:

- Die Bewilligungen für Terrainveränderungen und/oder für definitive Deponiestandorte gemäss der kantonalen Bauverordnung vom 2. Oktober 1996 (Art. 19 Abs. 2 Ziff. b/c),
- Die Bewilligungen für provisorische Abfall- und Materialdepots (länger als 3 Monate) gemäss der kantonalen Bauverordnung vom 2. Oktober 1996 (Art. 20 Abs. 3 Ziff. c).

Gemäss dem Gesetz zur Ausführung des Bundesgesetzes über die Raumplanung vom 23. Januar 1987 kann das Auflageprojekt teilweise **Anpassungen und/oder Änderungen des Zonennutzungsplans** oder ein geändertes Bau- und Zonenreglement benötigen.

## VERFAHRENSKOORDINATION

Das Dossier für die öffentliche Auflage der Ausführungsprojekte enthält den Umweltverträglichkeitsbericht und die Gesuche für die Spezialbewilligungen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens erlaubt die öffentliche Projektauflage, gleichzeitig auch die Spezialbewilligungen zu erhalten.

Diese werden in einer einzigen koordinierten Genehmigung durch die zuständige kantonale Behörde im Rahmen des massgeblichen Verfahrens erteilt (Art. 34, kant. Wasserbaugesetz).



## 3 STANDORT UND UMGEBUNG

---

Das Projekt 3. Rhonekorrektur erstreckt sich von Gletsch bis zum Genfersee über eine Länge von 160 km, wovon 30 km die gemeinsame Grenze zum Kanton Waadt ausmachen.

Das Einzugsgebiet der Rhone umfasst fast die Gesamtfläche aller Walliser Gemeinden. In der Ebene sind insgesamt 57 Gemeinden (plus 7 Waadtländer Gemeinden) direkt vom Projekt der 3. Rhonekorrektur betroffen.

Zwischen der Rhonequelle und dem Genfersee liegen im Wallis über 11'000 Hektaren überschwemmungsgefährdete Flächen und im Kanton Waadt 1'316 ha. 30% dieser Flächen befinden sich in Bauzonen. Der Rest befindet sich in der Landwirtschaftszone (45%) oder in anderen Nutzungszonen, beziehungsweise in der Zonennutzungsplanung nicht festgelegten Zonen.

Die im **Sachplan Rhone** im 2006 als Rhone-Freiraum reservierte Fläche umfasst ungefähr 1'100 ha. Dies erfolgte entsprechend der diesbezüglichen eidgenössischen Gesetzgebung und Empfehlungen ausserhalb des aktuellen Gewässerraumes für den Hochwasserschutz und die Gewährleistung der ökologischen und sozioökonomischen Funktionen der Rhone.

Wenn die geplanten Massnahmen einen direkten Einfluss auf gewisse Abschnitte von Zuflüssen oder Kanälen haben oder Synergien mit anderen Projekten diese belegen, sind diese nach Notwendigkeit in den vom Projekt benötigten Raum integriert.

Die Berücksichtigung der Erwartungen und Bedürfnisse von Partnern im Rahmen des gewählten, partizipativen Vorgehens hat **weitere Projekte** zum Vorschein gebracht, welche mit dem Projekt der 3. Rhonekorrektur zu koordinieren sind und deren räumliche Auswirkung sich oft über den eigentlichen Raum der Rhone hinausbewegt. Insbesondere sind dies: die Realisierung des kantonalen ökologischen Netzes, die Schaffung von Fuss- und Radwegen, die Planung von öffentlichen Räumen, Planung von Freizeit- und Erholungsangeboten in der Nähe der Rhone, Integralmeliorationen, usw.

Aus Sicht der Raumplanung ist zu betonen, dass aktuell ein starker Wille besteht, **in Zukunft die Bauzonen zu konzentrieren** und die grossen offenen Flächen zu erhalten. Die Planung diesbezüglich hat auf einem gemeindeübergreifenden Massstab zu erfolgen.

## 4 PROJEKT

### 4.1 PROJEKTBEGRÜNDUNG

Die 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. Diese Arbeiten haben eine bedeutende Entwicklung der Rhoneebene mit neuen und erweiterten Wohn-, Industrie- und Landwirtschaftszonen ermöglicht.

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. Die Rhone kann 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 Dammbüche und Überflutungen unausweichlich.

**Momentan herrscht eine zweifache Gefahr:**

- Die ungenügende Abflusskapazität bringt die Gefahr einer Überflutung. Allgemein kann die Rhone im momentanen Zustand den Bemessungshochwasser nicht garantieren. Es handelt sich um ein Defizit nahe 50%.
- Das Risiko eines Dammbuches bei einem Hochwasser, welches kleiner als die heutige maximale Abflusskapazität ist. Die Mehrheit der Dämme unterliegt einem mittelmässigen bis erhöhten Risiko eines Dammbuches, insbesondere in den Abschnitten wo die Abflusskapazität genug gross ist.

Während dem Hochwasser im Jahr 2000 hat die Rhone in Branson einen Abfluss von 980 m<sup>3</sup>/s erreicht: dieser Wert entspricht einem hundertjährigen Hochwasser. In der Rhoneebene wurden mehr als 1'000 Hektaren überschwemmt und durch Sedimente überdeckt (Foto 1). Darin enthalten sind auch die Industrie- und Wohnzonen<sup>6</sup>.

Der Zustand der aktuellen Dämme, welche zum Teil über hundert Jahre alt sind, ist instabil und die Sicherheit ist nicht mehr gewährleistet. Das Schutzniveau ist auch nicht mehr an die aktuelle Nutzung der Ebene angepasst, welche in den letzten 50 Jahren dicht überbaut wurde. Zudem wurde in den Grundsätzen zur zweiten Rhonekorrektur der **Überlastfall** nicht berücksichtigt: die aktuelle Rhone erlaubt es nicht, Schäden zu verhindern, die sich aus Hochwassern ergeben, die grösser sind als sich aus der damaligen Dimensionierung ergaben.

Die potentiellen Schäden eines hundertjährigen Hochwassers werden auf etwa 10 Milliarden Franken

geschätzt und werden auf Grund der Entwicklung der Talebene weiter steigen. In den nächsten 30 Jahren kann die vollständige Überbauung der aktuellen Bauzonen langfristig zu einer Verdopplung der potenziellen Schäden führen.



Foto 1: Dammbuch und Überschwemmung. Rechtes Ufer der Rhone, Saillon, Oktober 2000.

Die Situation der aktuellen Gefahr, sowie die Zunahme der Häufigkeit grosser Hochwasser, die wahrscheinliche Zunahme der Abflussmengen in der Zukunft als Auswirkung des Klimawandels, die wirtschaftliche Entwicklung der Rhoneebene und neue 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 können besonders gut geschützt werden.

### ÖKOLOGISCHE UND SOZIOÖKONOMISCHE DEFIZITE

Dieser notwendige Eingriff stellt eine Möglichkeit dar, um die ökologischen Defizite der Rhone zu vermindern. Die sukzessiven Korrekturen haben die natürlichen Verhältnisse des Flusses herabgestuft oder vernichtet. Heute beschränken sie sich auf einige Überbleibsel. Das Gesetz verlangt bei den Eingriffen, die für den Hochwasserschutz bestimmt sind, die ökologischen Funktionen des Wasserverlaufs wiederherzustellen. Ausserdem ergibt sich für mehrere sozioökonomische Bereiche der Rhoneebene wie die Landwirtschaft, der Tourismus und die Wasserkraftnutzung ein Aufwertungspotential.

### DIE NOTWENDIGKEIT EINER UMFASSENDEN BETRACHTUNGSWEISE

Auch wenn die von den kürzlichen 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, eine Reihe von kohärenten Massnahmen zwischen der Rhonequelle und dem Genfersee festzulegen. Dies soll in Koordination mit einer ähnlichen Arbeit bezüglich der Nebenflüsse erfolgen. 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.

## DIE ERFAHRUNGEN AUS KÜRZLICHEN HOCHWASSER

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 kann man sich nicht mehr nur mit Massnahmen zum Schutz vor den Gefahren begnügen, sondern es geht vielmehr um die Festlegung der annehmbaren Risiken: Bei der Suche nach den robustesten Lösungen erwies es sich als notwendig, **Überlastszenarien** zu berücksichtigen: Was würde passieren, wenn die der Bemessung zugrunde gelegten Annahmen übertroffen würde? Wo würde das Wasser überlaufen? Welche Bereiche wären betroffen? Wie könnte das Wasser wieder in das Flussbett zurückgeführt werden?

Dieser neue Handlungsbedarf, der sowohl dem Hochwasserschutz als auch der Erhaltung der Naturwerte dient, führte zu einer Neuformulierung der gesetzlichen Rahmenbedingungen auf Bundes- und Kantonebene bezüglich den baulichen Massnahmen an Fliessgewässern. Die 3. Rhonekorrektur hält sich an diesen gesetzlichen Rahmen sowie an die daraus abgeleiteten Richtlinien (Kapitel 2.1 und 2.2).

<sup>6</sup> Ausuferungen der Rhone wurden beobachtet in Niedergampel, Getwing, Evionnaz und in Collonges. Dammbürche gab es in Chamoson, Varen und Salgesch. Das erhöhte Rhoneniveau führte zu den Dammbürchen und zu Überschwemmungen am Galdikanal, am Grossu Grabu, am Canal Sion - Riddes und am Canal Leytron - Saillon - Fully. Daneben wurden tausende Personen evakuiert, die Autobahn war nicht mehr benutzbar, Strassen und Eisenbahnlinien wurden unterbrochen und das Telefonnetz und die Versorgung mit Gas und Strom sind beeinträchtigt gewesen.

<sup>7</sup> Die Studie zu den Rückhalteräumen hat ein wichtiges Problem aufgezeigt: die maximale Rückhaltekapazität beträgt um die 20 Millionen Kubikmeter. Ab diesem Wert werden die benötigten Flächen und Volumen für die Rückhalteräume im Verhältnis zu deren reduzierten Wirksamkeit zu gross. Generell würde ein Rückhalt in der Ebene den Spitzenabfluss um 100 m<sup>3</sup>/s, respektive in einigen Strecken um 200 m<sup>3</sup>/s vermindern. Diese Verminderung der Spitzenabflüsse ist nicht ausreichend und kann den Ausbau der Rhone nicht ersetzen.

## 4.2 PROJEKTBSCHRIEB

### 4.2.1 VARIANTENANALYSE - RÜCKHALT, UMLEITUNG ODER ERHÖHUNG DER KAPAZITÄT

Ausgehend davon, dass die aktuelle Kapazität des Flusses zu gering ist, sind zum Schutz der Rhoneebene vor Hochwasser drei grosse Lösungsfamilien identifiziert worden:

- 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 oder in neuen, im Lauf der Nebenflüsse der Rhone zu errichtende Staudämmen oder der Rückhalt in der Ebene durch aktive Überflutung von grossen, durch Dämme abgegrenzten Geländekammern.
- 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 des Flussbettes.

Die Varianten der systematischen Erhöhung der Dämme wurden verworfen, da diese aufgrund der daraus resultierenden Erhöhung der Wasserlinien des Flusses während der Hochwasser einen negativen Gesamteffekt auf die Sicherheit haben.

### RÜCKHALT, UMLEITUNG ODER KAPAZITÄTSERHÖHUNG

Der Rückhalt in den bestehenden Stauseen oder in Geländekammern<sup>7</sup> in der Ebene kann nur teilweise Beiträge zur Sicherheit erbringen, oder diese sind deutlich zu unsicher, was deren Zuverlässigkeit betrifft. Dies wäre auch bei neuen tiefer gelegenen Staustufen entlang der Zuflüsse der Fall (z.B. Standort Brocard bei La Dranse).

Die Lösungen mittels Umleitungen (unterirdische Galerie, zweite Abflussrinne, hydroelektrische

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.

Es ist also notwendig, direkt in der Rhone zu intervenieren, um das Flussbett für einen höheren Abfluss auszubauen. Trotzdem bringt der Rückhalt in den bestehenden Stauseen einen nicht zu unterschätzenden Sicherheitsgewinn, der in der Bewirtschaftung eines Extremhochwassers berücksichtigt wurde, in Kombination mit der Redimensionierung der Rhone. Dies führt zu einer angepassten Verbesserung der Sicherheit in der Rhoneebene. Trotzdem muss man immer mit einem **Überlastfall** bei Extremsituationen rechnen. In einem solchen Fall, wo der Abfluss über dem Dimensionierungsabfluss liegt, muss dieser kontrolliert durch sogenannte **Zonen zur Restrisikobewirtschaftung** abgeleitet werden können (Kapitel 4.2.7).

## EIN HOCHWASSERMANAGEMENT DER RHONE AUF 3 EBENEN

Die 3. Rhonekorrektur zielt auf eine umfassende Risikobewirtschaftung ab. Dies bedeutet, dass man nicht nur die Bemessungsabflussmenge des Flusses in Betracht ziehen, sondern auch untersuchen muss, was bei grösseren Abflussmengen passiert. So sind Massnahmen in Bezug auf die Raumplanung, den Unterhalt und die Notfallintervention einzuführen, die zu einer Begrenzung der Schäden dienen. Für ein durchgehendes System von der Rhonequelle bis zur Einmündung in den Genfersee verlangt dies eine Kombination von verschiedenen Schutzmassnahmen.

In erster Linie muss allein die neue Dimensionierung der Rhone über ihre gesamte Länge den gefahrlosen Abfluss der hundertjährigen Hochwasser ermöglichen. Anschliessend schlägt das Hochwasservorhersage- und -bewirtschaftungssystem MINERVE im Fall eines grösseren Hochwassers Rückhaltmassnahmen in den Stauseen vor, welche die Spitzenabflussmengen reduzieren. Schliesslich ist, wenn diese beiden Systeme nicht genügen sollten, die Aktivierung des "Restrisikobewirtschaftungskorridors" vorgesehen.

### 4.2.2 AUSGEWÄHLTE VARIANTE - GENERELLER EINGRIFFSGRUNDSATZ

Die Variantenart, die sich in der Regel bei der Multikriterien-Bewertung hervorgehoben hat, begünstigt die Kombinationen von minimalen Aufweitungen aus Sicherheitsgründen zusammen mit einer Sohlenab-

senkung, sofern dies mit dem Grundwassermanagement vereinbar ist. Sie werden mit punktuell grossen Aufweitungen ergänzt welche an strategisch wichtigen Stellen (Möglichkeiten gemäss der Raumplanung) eingerichtet werden und somit das Projekt auch aus Sicht Natur ausgleichen (Kapitel 4.2.4).

Diese Kombination ist aus der Sicht der Landschaft, der Auswirkungen auf die benachbarten Infrastrukturen und der Raumnutzung als günstig erachtet worden. Die Möglichkeiten für eine künftige Erweiterung und Anpassung sind nicht so gut wie im Fall der Varianten mit durchgehender Aufweitung über die gesamte Flusslänge (auf das 1,9-fache der aktuellen Breite). Die Restrisiken werden allerdings mit einem hohen Anteil von Sektoren mit Extremhochwasserbewirtschaftung ausserhalb des Rhonebettes in der Ebene gut bewirtschaftet, was der Variante eine hohe Robustheit verleiht. Das ermöglicht auch eher eine etappenweise Ausführung in Betracht zu ziehen, welche nicht von einer Logik der Risikoübertragung diktiert wird, die dazu zwingen würde, die 3. Rhonekorrektur systematisch flussabwärts anzufangen.



Abb. 3: Rhone, aktueller Zustand und nachhaltige Sicherheitsaufweitung.

## DIE MINIMALEN SICHERHEITSaufWEITUNGEN

Dieses "minimale Sicherheits"-Profil beinhaltet die für den Abfluss notwendige hydraulische Breite (Regimbreite)<sup>8</sup>, die Ufersicherung und den Damm: das bedeutet im Durchschnitt eine Aufweitung in der Grössenordnung von 1.5 bis 1.6 mal der gegenwärtigen Breite (vom Böschungsfuss aussen zum Böschungsfuss aussen). Die Umsetzung der Minimalaufweitung stützt sich auf folgende Grundsätze (Abbildung 3):

- Berücksichtigung der Zwänge (Bau, Infrastruktur),
- Versetzung von nur einem Damm (so fern wie möglich). Dies führt zu einer offensichtlichen Einsparung, indem es die Erhaltung der Fahrwege sowie des Baumbestands auf dem anderen Damm ermöglicht, soweit die Stabilität des Bauwerks es erlaubt (Kapitel 5.5 "Walderhaltung"). Damit können die Auswirkungen in der Bauphase auf ein Minimum begrenzt werden,

## PROJEKT

- In der Ebene ist das angestrebte Bild der Rhone das Folgende: ein dynamischer, natürlicher Fluss. Deshalb wird ein Flusslauf mit fließenden Formen ohne abrupten Richtungswechsel und ohne Gefällsknick angestrebt. In zahlreichen Abschnitten folgt die Rhone heute jedoch linearen Infrastrukturen (A9, Bahnlinien). Diese grossen linearen Strukturen werden erhalten.

### DIE DÄMME

Das Prinzip der Aufweitung auf nur einer Uferseite bringt den Erhalt eines existierenden Damms auf einer Uferseite und die Erstellung eines neuen Damms auf der anderen Uferseite mit sich.

Die minimale Höhe der Dammkronen – respektive der Uferböschung – resultiert aus den hydraulischen Berechnungen und der Festlegung der Freiborde. Die Dammhöhe hat eine direkte Auswirkung auf den Raumbedarf der neuen Dämme.

Die bestehenden Dämme sind das Ergebnis der zwei ersten Rhonekorrekturen. Sie erfüllen nicht immer die heute geforderten Ansprüche bezüglich der Konzeption der Hochwasserschutzdämme. In diesem Sinne müssen die zu erhaltenden Dämme, um deren Wirksamkeit zu garantieren (Verstärkungen durch dichte Folien oder durch Auflast), saniert werden.

Die neuen Dämme werden nicht nur um ihrer Schutzfunktion gegen Hochwasser zu erfüllen konzipiert, sondern auch um die Kosten ihres Unterhalts zu beschränken. Das Konzeptionsprinzip berücksichtigt die Umsetzung eines geotechnischen Kerns mit einem Filter im äusseren Dammfuss, welcher das in den Damm sickern Wasser auffängt und der Konstruktion einer Überdeckung auf der inneren Seite, welche einen minimalen Unterhalt auf der inneren Seite des Damms ermöglicht. Die Überdeckung ermöglicht es der Natur sich dynamisch zu entwickeln und folglich können auch Bäume aufkommen, solange der Kerndamm vor den Wurzeln geschützt ist (verhängnisvoll für den unversehrten Erhalt seines Kerns). Die neuen Dämme haben auf der Krone eine Breite von 10 m (für eine Dammhöhe von 5m) und eine Neigung im Verhältnis 1:3 auf der inneren Seite und 1:2 aussen (Abbildung 4).

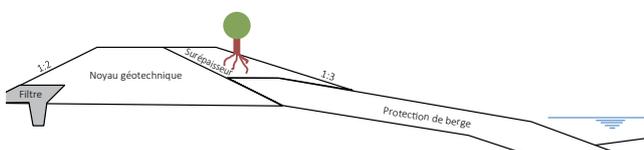


Abb. 4: Typenprofil der neuen Dämme der Rhone.

Die Dämme haben einen Aufbau, der wenig anfällig auf Erdbeben ist. Man nimmt an, dass die Belastung durch ein Erdbeben nicht zeitgleich mit einem Hochwasser zusammenfällt.

Für hochwassersichere Dämme sind Deformationen aufgrund von Erdbeben relativ schwach (in der Grössenordnung von Dezimeter) und gefährden nicht die Funktion des Damms. Der Dammaufbau oder die Verstärkungen mit Schmaldichtwänden werden bei einem Erdbeben nicht beschädigt: dieser Belastungsfall ist folglich für die Dammsstabilität nicht entscheidend.

Verflüssigungen des Baugrunds, welche eine Absenkung der Dämme zur Folge hätten, könnten punktuell bei Erdbeben auftreten.

Das Wallis befindet sich nicht auf einer Hauptscherzone, das Auftreten eines Scherbruchs für das Projekt der dritten Rhonekorrektur ist daher wenig wahrscheinlich.

### PUNKTUELLE AUFWEITUNGEN

Die punktuellen Aufweitungen sind notwendig, damit mit dem Projekt sämtliche angestrebten Ziele erreicht werden können (Kapitel 4.2.4). Ihre Anordnung entspricht den Funktionen, die sie übernehmen sollen:

Die Aufweitungen – deren Breiten 2 bis 3 Mal die heutige Breite des Flusses erreichen können – erfüllen in erster Linie die ökologischen Ziele. 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 in der gesamten Rhoneebene von grundlegender Bedeutung für die Biodiversität 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 (Abbildung 5). Günstig sind somit Bedingungen wie alte, derzeit von der Rhone abgeschnittene Auenwälder, eine vorteilhafte Topographie, mit der sich Sekundärdämme vermeiden lassen, oder eingeschlossene bzw. verlassene Gelände, usw., werden vorteilhaft genutzt.

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 Auenterrasse ihre

## PROJEKT

eigene Morphologie. Diese Dynamik lässt sich lokal durch einfache, provisorische Massnahmen wie Buhnen oder Umlenkungsvorrichtungen oder stellenweise Abtragung der Uferbefestigung in Gang setzen.

Die Massnahmen zur Wiederherstellung oder den Ersatz grosser Infrastrukturprojekte (MBR, Nant de Drance, A9) werden bei der Aufweitung berücksichtigt. Dies reduziert den gesamten Einfluss auf die Landwirtschaft.

Die Aufweitungen eignen sich besonders gut für die Aufwertung des Flusses und können die Entwicklung von Erholungsraum begünstigen, soweit die ökologischen Ziele erreicht werden. Diese Anziehungspunkte fliessen in die Entwicklungskonzepte der Ebene ein und stärken diese.

Auch mit anderen Tätigkeitsfeldern wie Wasserkraft (insbesondere Massnahmen betreffend den Sunk-Schwallbetrieben) oder Kiesentnahmen können sich wirksame Synergien ergeben. Denn unter dem Gesichtspunkt des Hochwasserschutzes ermöglichen diese punktuellen Aufweitungen in gewisser Weise eine **Regulierung des Geschiebetransports**. Ihre 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 Kiesentnahmen. Wenn durch die Abflussbewirtschaftung die Anforderungen übertroffen werden, bilden sie gleichermassen günstige Rückströmzonen für die Rhone.

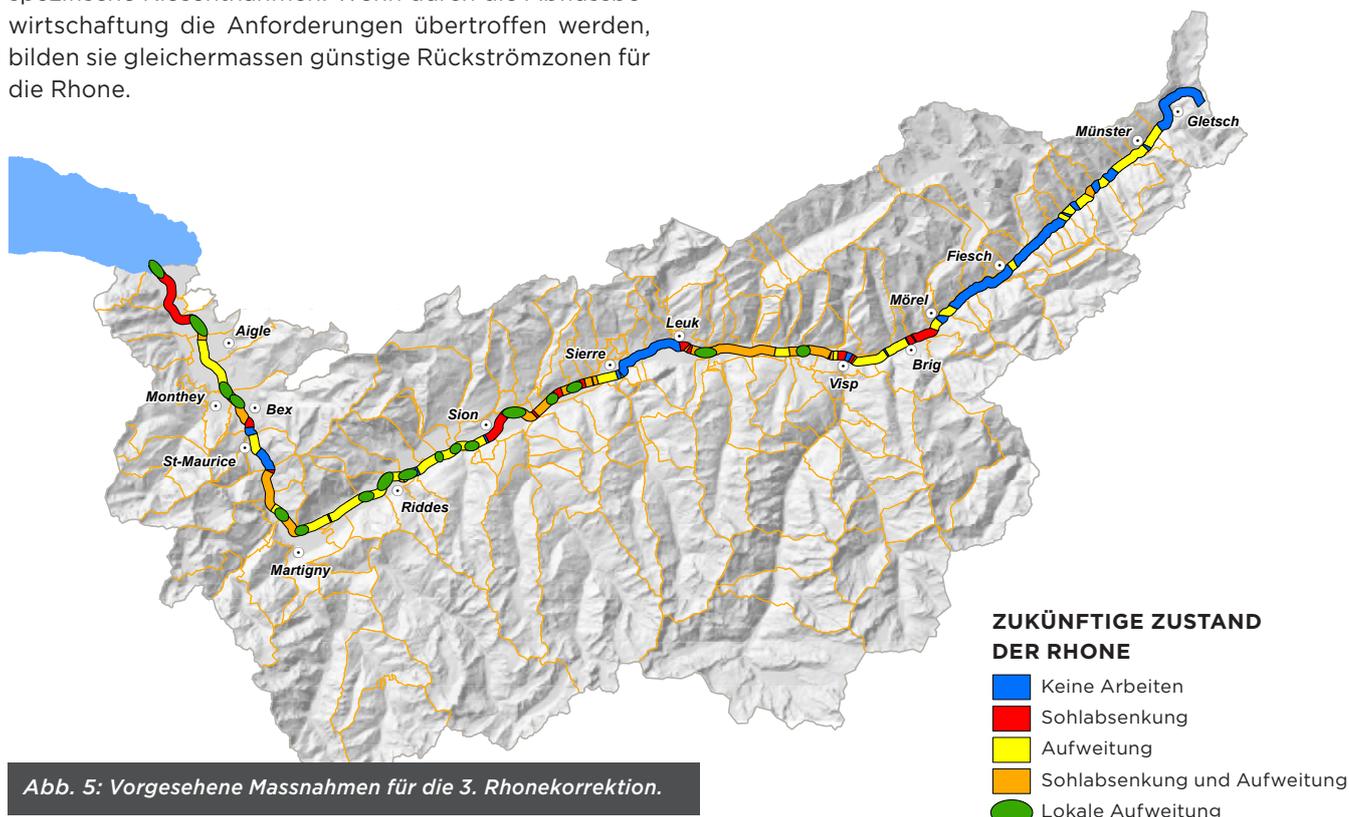


Abb. 5: Vorgesehene Massnahmen für die 3. Rhonekorrektur.

### ÖRTLICHE BESONDERHEITEN

Ausnahmen dieser generellen Grundsätzen leiten sich aus den örtlichen Besonderheiten ab: Abschnitte durch Städte und Abschnitte ohne Eingriffe.

In den **Ballungsgebieten** sind die Möglichkeiten zusätzlichen Raumbedarfs durch Bauten und Infrastrukturen eingeschränkt. In diesem Abschnitt wird in erster Linie eine Sohlabsenkung in Erwägung gezogen, vorausgesetzt, es besteht kein Risiko einer Grundwasserabsenkung (vor allem die Setzung der Gebäude). 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 günstigen wasserbaulicher Funktion entsteht so wieder eine starke, hochwertige Verbindung mit dem Fluss und am Fuss dieser Anlagen wird gleichzeitig mehr Platz frei für das Flussbett.

Entsprechend den Detailuntersuchungen der technischen Machbarkeit, sind für die **biologischen Ver-netzungen** entlang der Kanäle Umbaurbeiten und/oder eine Änderung des Unterhalts notwendig. Da diese Wasserläufe den Gemeinden gehören, werden die notwendigen Anpassungen sei es nun im Rahmen von eigenen Hochwasserschutzprojekten der Seitengewässer oder im Rahmen der Ausführungsprojekte der 3. Rhonekorrektur durchgeführt.

Das GP-R3 sieht **keine Baumassnahmen** für Abschnitte vor, an denen die Rhone durch eine natürliche Topographie eingeengt wird (z.B. im Bois-Noir, Pfywald und in der Schluchtstrecke des Goms). Die Rhone im Pfywald wird zurzeit durch das Amt für Nationalstrassenbau (ANSB) in Koordination mit der 3. Rhonekorrektur bearbeitet.

Wenn die aktuelle Abflusskapazität den Schutzziele entspricht, kann der Eingriff auf Massnahmen zur Dammverstärkung beschränkt werden. Dies gilt insbesondere für das Goms, den Abschnitt St.Maurice – Massongex und das Chablais unterhalb der Iles des Clous.

#### 4.2.3 HYDRAULISCHE DIMENSIONIERUNG

Für die hydraulische Dimensionierung des neuen Gerinnes wurde für jeden Abschnitt ein Bemessungsabfluss  $QBem$  definiert. Dieser Kerndimensionierungsparameter 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 folgende Werte:
  - Siedlungen und Landwirtschaft: Schutz bis mindestens zum Jahrhunderthochwasser  $HQ_{100}$
  - Siedlungszentren, wichtige Industrien, Sonderisiken: Schutz bis zum Extremhochwasser  $EHQ$ ,
- **Kontrollierte Bewältigung des Überlastfalls**, indem garantiert wird, dass der Hauptabfluss im Gerinne verbleibt und nur ein geringer Teil bei den Überlastbauwerken ausläuft (überflutbare Dämme),
- **Bedürfnisse der angrenzenden Gemeinden**: Erhöhung des Bemessungsabflusses; dies ermöglicht den Verzicht auf aufwändige Sekundärdämme in der Ebene,
- **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 mit einer ausreichenden Sicherheit abgeführt werden kann, ohne dass es zu Überflutungen ausserhalb eines Restrisikogebiets oder gar Damnbrüchen kommt. Die Gerinnebreite und die Höhe der Dämme werden so bemessen, dass sie diesen hydraulischen Anforderungen genügen.

Betreffend den Auswirkungen der **Klimaveränderung** auf das Wasserregime, erwähnen spezifische Studien [76], [77], dass in Regionen mit hohem Gletscheranteil die jährlichen Abflussvolumen während einer Übergangszeit im Vergleich zu Heute zunehmen und anschliesslich bis 2100 leicht abnehmen:

- Die Höchstwerte im Sommer verstärken sich vorübergehend, bevor sie von neuem bis zum Ende des XXI. Jahrhunderts wieder zurückgehen – die Höchstwerte werden jedoch immer früher im Jahr auftreten.
- Die betreffenden Wasserläufe führen in Zukunft deutlich weniger Wasser im Sommer. Neben dem Minimum im Winter tritt ein zweites Minimum im August auf, welches vergleichbare Wasserstände wie sie heute im Winter gemessen werden, aufweist.
- Die zu erwartenden Wasserstände von Juni bis August sind deutlich geringer als heutzutage, nun tritt jedoch ein zweites Maximum in der Übergangszeit vom Herbst zum Winter auf.

Unter dem Gesichtspunkt der klimatischen Entwicklung stimmen die Hypothesen abschliessend darin überein, dass die Stärke und Häufigkeit von Hochwasserereignissen sehr wahrscheinlich ansteigen werden: es ist wahrscheinlich, dass die erwartenden Veränderungen bei den Grenzwerten den heutzutage aufgezeichneten Abweichungen liegen. Das Projekt berücksichtigt diese Unsicherheiten ebenso wie die Veränderungen von Schutzbedürfnissen (Entwicklung der Bodennutzung in der Ebene) unter Berücksichtigung der Bewirtschaftung eines Überlastfalls.

#### 4.2.4 ÖKOLOGISCHE DIMENSIONIERUNG DES PROJEKTES

Die ökologische Dimensionierung des Projektes ergibt sich aus den gültigen Gesetzesgrundlagen. In der gegenwärtigen Situation sind die minimalen Bedingungen für die Erfüllung der ökologischen Funktionen des Flusslaufes nicht erfüllt. Man stellt unter anderem ein erhebliches Defizit im Bereich der typischen Ufervegetation fest, die häufig vollständig fehlt. Andererseits geht es darum, die Auenschutzgebiete von nationaler Bedeutung und andere grosse Biotope der Ebene, von der Grangettes bis ins Goms, wieder zu öffnen indem man der Rhone ihre Funktion als biologischer Korridor vollumgänglich zurückgibt.

In einem ersten Schritt wurde unter Berücksichtigung des minimalen Rhone-Freiraums ein ausgeglichenes Profil aus Sicht des Hochwasserschutzes entwickelt und auf dieser Grundlage wurde eine entsprechende Aufweitungssvariante ausgearbeitet. Um die ökologischen Zielsetzungen des Projektes besser zu erreichen in einem zweiten Schritt eine Variante mit einer minimalen Sicherheitsaufweitung plus grösseren Aufweitungen entwickelt. Diese wurde mit der ersten Variante verglichen. Der vom Projekt benötigte Raum beider Varianten ist derselbe: Da die zweite Variante bessere Integration ins Gelände gewährt, wurde diese berücksichtigt.

#### GLEICHGEWICHTSPROFIL

Da die Richtlinien des Bundes für die Dimensionierung des Uferbereichs [103] nicht direkt auf einen Fluss von der Grösse der Rhone unterhalb von Brig anwendbar sind, wurde vom Büro „Auenberatungsstelle“ in Zusammenarbeit mit den Biologen der Gruppe GR3 ein spezifisches Vorhersage-Instrument entwickelt. Es basiert ebenfalls auf den Prinzipien der Schlüsselkurve (Bafu) «Erhalt der ökologischen Funktionen» und «Erhalt der Biodiversität». Oberhalb von Brig erlauben die geringeren Dimensionen des Gewässerlaufes die Anwendung der erwähnten Bundesrichtlinie.

Dieses **Vorhersage-Instrument** (mit dem Originaltitel «outil prédictif», OP) setzt Flussskala die gesetzlichen Anforderungen bezüglich ökologische Prozesse, Erhaltung der Biodiversität und Entwicklung einer typischen Ufervegetation. Es beruht auf einer tiefgreifenden Analyse der biologischen und ökologischen Charakteristiken der Rhone gemäss dem folgenden Vorgehen:

- Identifizierung der Zielarten und der Zielbiotope

und regional verbunden mit dem Ökosystem der Auenzonen,

- Quantifizierung der lebensnotwendigen Zielelemente bezüglich Habitat und Vernetzung (Abb. 6),
- Definition eines Pflichtenheftes pro Kilometer, das die Art, die Fläche und die räumliche Verteilung der in das Projekt zu integrierenden Biotope angibt.



Abb. 6: Die Grösse der Habitate und ihre Distanzen zu einander sind Schlüsselparameter des Vorhersage-Instruments (OP).

Auf diese Weise wurden 4 an relativ junge alluviale Ablagerungen gebundene **Ziel-Habitate** von den Experten definiert:

- Pionier Krautvegetation der alluvialen Ablagerungen (Epilobion fleischeri e.a.),
- Weiden- und Tamariskengebüsche (Salicion elaeagni),
- Weisserlengebüsch (Alnion incanae),
- Junger Weisserlenwald (Alnion incanae).

Tab. 1: Anforderungen der Ziel-Habitate gemäss Roulier & al (2007).

Verband	Code gemäss Werkzeug	minimale Breite (m)	minimale Fläche (m²)
Verband alluvialer Pioniervegetation	AI 1	Benötigte Breite für die 4 Verbände: 75 m	1500
Bestände von Weiden, Sanddorn, Tamariske	Zieleinheit 6.2 AI 2.1		16 200
Grauerlen-Bestände	Zieleinheit 8 AI 2.2		
Dynamischer Grauerlenwald	AI 2.3		
Grauerlen-Pappel-Wald	AI 3.1	30	3000
Stabiler Grauerlenwald	AI 3.2		
Eschenwald	AI 4	30	3000

Die **18 beibehaltenen Zielarten** repräsentieren jede Facette des durch die Rhone geschaffenen alluvialen Ökosystems. Die Arten wurden, basierend auf den generellen Analysen des KÖN [21][21], so ausgewählt, dass sie die Bedürfnisse der Mehrheit der zugehörigen Arten abdecken.

Für jede Art verfügt man über Zahlen zum Minimalhabitat und zur Minimaldistanz, die zwischen zwei Habitaten zu berücksichtigen ist (Tab. 2). Diese beiden Parameter, die eine zentrale Rolle für das Funktionieren des Vorhersagemodells spielen, basieren auf Literaturdaten und Expertenmeinungen.

# PROJEKT

**Tab. 2: Liste der Zielarten mit einem Auszug der vom Vorhersage-Instrument (OP) [28] ausgewählten Werte.**

In blau: Arten für die vor allem die Biotopverbindungen wichtig sind.  
In grün: Arten der begleitenden Feuchgebiete (Totarme, usw.).  
In gelb: Arten der verschiedenen Auenhabitats.

Lateinischer Name	Ausbreitungsdistanz gemäss Literatur		empfohlene Distanz zwischen zwei C1 Stationen [m]
	geschätztes Mittel	maximal	
<i>Tetrix tuerki</i>	50	300	150
<i>Brosicus cephalotes</i>	80	600	500
<i>Chorthippus pullus</i>	500		500
<i>Ciconia hybrida</i>			1000
<i>Bombina variegata</i>	200	1800	1000
<i>Natrix natrix</i>	250	2000	1000
<i>Polyphyla fulva</i>	1000		1000
<i>Calopteryx virgo</i>	200	2500	1500
<i>Cercion lindeni</i>	200	2500	1500
<i>Apetura ilia</i>	300	4000	2000
<i>Bufo bufo</i>	500	4000	2000
<i>Neomys fodiens</i>	500	4000	2000
<i>Castor fiber</i>	50	10000	5000
<i>Dendrocoptes minor</i>	100	10000	5000
<i>Actitis hypoleucos</i>	100	* in der gesamten Ebene	10000
<i>Charadrius dubius</i>			10000
<i>Gallinula chloropus</i>	50	* in der gesamten Ebene	10000
<i>Luscinia megarhynchos</i>	20	* in der gesamten Ebene	10000

In einem ersten Schritt konnte mit dem Vorhersageinstrument kontrolliert werden, ob der Referenzprofiltyp, Profil C "integriert", die minimalen Bedingungen betreffend ökologischer Wiederherstellung im Rahmen des Wasserbauprojektes erfüllte. Dieses Profil ist gemäss **rechtlichen Anforderungen** hinsichtlich des Wasserbauprojektes (Art. 4 Wasserbaugesetz, Art. 21 WBV) in Absprache mit den Bundesfachstellen anerkannt worden. Es nimmt folgende Elemente auf:

- Regimebreite, in der ein Teil durch Pionier Krautvegetation und Weidengebüsche besiedelt werden kann,
- Böschungen der Dämme, das heisst ein Streifen von einer Breite von insgesamt 40 bis 70 Metern, der einen gewissen Wert für terrestrische Arten darstellen könnte (aber von Zielarten kaum bewohnt und von Zielhabitats nur sporadisch besiedelt werden kann),
- Dammkrone, das heisst eine Breite von ca. 12 Metern, die grundsätzlich ein sehr begrenztes biologisches Potenzial aufweist (Einflüsse der Verkehrsträger, absehbarer Besucherdruck).

Die Breite des erhaltenen integrierten Profils, welche notwendig ist, um die fortlaufende und andauernde ökologischen Funktionen des Wasserverlaufs zu erfüllen, entspricht einer Aufweitung von einem Faktor 1.9 im Vergleich zur aktuellen Situation.

## DAS MINIMALE SICHERHEITSPROFIL C1

Indem das Vorhersage-Instrument die Bedürfnisse der einzelnen Zielarten und -Habitats präzisiert, zeigt sich, dass eine Lösung mit reduzierten Verbreiterun-

gen, in Kombination mit punktuellen grossen Aufweitungen von Typ C3 (siehe unten) als Alternative für eine durchgehende Verbreiterung angesehen werden kann. Tatsächlich stellen die C3 ausreichend grosse Trittsteinbiotope sicher, die das Überleben von Arten mit grossen Lebensraumsansprüchen wie auch von Arten garantieren, die an spezielle Habitats gebunden sind. Diese flexiblere Lösung wurde entsprechend weiter gezogen ohne dass die Gesamtfläche des Projektes vergrössert wurde.

In der anschliessenden Etappe entstand entlang der Rhone zwischen Brig und dem Genfersee, basierend auf der Anwendung der im Vorhersage-Instrument definierten Regeln, ein **Leitbild Natur** «image directrice nature», dies unter Berücksichtigung der im Sachplan Rhone Freiraum definierten Zwangspunkte (Abschnitte mit Verengungen, Abschnitte mit möglichen Aufweitungen) und die regionsweise definierten Zielarten. Während der Entwicklung der Projektvarianten hat dieses Leitbild erlaubt, diese zu vergleichen sowie die Standorte der C3 gemäss den biologischen Bedürfnissen der Zielelemente einzuschätzen. Gemäss dem Vorhersage-Instrument sind punktuelle C3 Aufweitungen im Schnitt alle 20 km einzuplanen.



**Abb. 7: Der Flussregenpfeifer ist eine Vogelart, welcher an nackte Kiesflächen gebunden ist. Er bewohnt die sandigen und kiesigen Ufer der Rhone. Der Flussregenpfeifer gehört zu den Zielarten des Vorhersage-Instruments [28].**

Zwischen den punktuellen Aufweitungen wurde ein Sicherheitstypenprofil (C1) definiert, das die technischen Aspekte der Sicherheit erfüllt und den longitudinalen biologischen Austausch entlang der Rhone erlaubt, jedoch nicht die Etablierung einer gesetzeskonformen Vegetation. Grundsätzlich unterscheidet sich das Profil C1 von Profil C integriert durch das Fehlen der überflutbaren Terrasse, die an die Regimebreite angrenzt.

## PROJEKT



*Abb. 8: Beispiel einer punktuellen Aufweitung (C3). Die Rhone wird eine vergleichbare Morphologie aufweisen, bestehend aus Kiesbänken mit variabler Korngrösse, auf denen sich eine alluviale Vegetation einstellen kann.*

Es gibt aber auch Abschnitte mit Sohlenabsenkungen in denen keine Aufweitung möglich ist: Diese Abschnitte sind Gegenstand von besonderen Massnahmen, um eine minimale biologische Vernetzung zu garantieren.

Es gilt hervorzuheben, dass die Abschnitte mit Sohlenabsenkungen ohne Aufweitung keine Durchgangskapazität aufweisen, um die ausreichenden ökologischen Funktionen der Gewässer insbesondere bezüglich der Längsvernetzung zu gewähren. Dieses Defizit kann durch Kanäle in der Ebene nahe bei den betroffenen Abschnitten kompensiert werden. Dazu muss der Unterhalt der Kanäle dahingehend angepasst werden und punktuelle Massnahmen ergriffen werden, welche die biologische Vernetzung verbessern. Die in den betroffenen Kanälen zu ergreifenden Massnahmen werden im Rahmen des Detailprojektes definiert und sind auf Wallisergebiet zu realisieren. Die Ausführung erfolgt unter der Leitung der Gemeinden als Eigentümerinnen der Kanäle bei der Erarbeitung von Hochwasserschutzkonzepten mit oder bei anderen Projekten unter der Leitung der 3. Rhonekorrektur.

### PUNKTUELLE AUFWEITUNGEN C3

Die C3 sind so grosszügig dimensioniert (unverbauter Raum zwischen den Dämmen), dass sich das Niederwasserbett regelmässig umlagern kann und sich Begleitbiotope geschützt von der Flussdynamik ansiedeln und entwickeln können, sowie die Besiedlung durch typische und anspruchsvolle Habitate betreffend Qualität/Quantität der typischen alluvialen Lebensräume (Zielarten und -habitate [28]) möglich ist. Diese punktuellen Aufweitungen beziehen sich auf verschiedene Funktionen, welche an der Widerstandsfähigkeit des Auensystems teilhaben: Reproduktion der typischen

Arten der alluvialen Zonen, Rückzugsbiotope für die Organismen und Möglichkeiten der Wiederansiedlung im Falle aussergewöhnlichen Hochwasserereignisse.

In der 2012 ausgewählten Variante wurden die C3 Standorte unter Berücksichtigung einer ökologischen "Grund"-Funktion definiert, welche sie zu erfüllen haben. Im Besonderen jene **Trittsteine** entlang des Flussverlaufs, Habitate für Zielarten und Kerngebiete der **Ökovernetzung in der Ebene** - insbesondere als Verbindungselemente zwischen den Hauptstandorten Grangettes und Pfyn (Abb. 9). Im Goms bilden die 5 Auenschutzgebiete von nationaler Bedeutung die Haupttrittsteine.

17 punktuellen Aufweitungen (siehe Liste Anhang 1) sind gesamthaft zwischen Brig und dem Genfersee geplant, wovon 3 von geringer Grösse aber dennoch funktional sind. Die zu erwartende Morphologie ist terrassenförmig und mit Auen und nach Möglichkeit mit Seitenarmen. Gemäss M. Jäggi riskieren die Aufweitungen, aufgrund einer ungenügenden Materialzufuhr, langfristig durch Vegetation zu überwachsen, und ein Kanal vom Regimetyp "alternierende Bänke" könnte demnach nachfolgen, wissend dass der einzige Abschnitt, welcher solche Strukturen aufzeigt, jener Aufweitung von Pramont ist [42].

Die Position der Aufweitungen richtet sich nach der Zielsetzung, dass bestehende Lebensräume miteinander vernetzt werden sollen. Eine wichtige Rolle spielten dabei auch die lokalen Möglichkeiten der Integration und der Aufwertung der Multifunktionalität wie der Ausbau der Erholungsräume, Kiesentnahmen usw.

Die meisten Plätze wurden erkannt als mögliche Synergieorte im Rahmen des COREPILs (partizipative Prozesse, durchgeführt auf regionaler Ebene im Rahmen der vorhergehenden Projektierungsphase). Grundsätzlich stimmt die Anordnung der Aufweitungen mit den Empfehlungen des KÖN bezüglich Auengebiete überein. Gewisse Aufweitungen stimmen nicht mit den im KÖN empfohlenen überein, aber mit der gewählten Lösung kann die verlangte Trittsteinfunktion erfüllt werden. Eine Ausnahme bildet im Chablais der Bereich zwischen der Ile des Clous und der Rhonemündung in den Genfersee, wo 7 km nicht aufgeweitet und deshalb ohne Uferlebensräume sind. Sobald das GP-R3 genehmigt ist, muss das KÖN angepasst und die neuen Trittsteine ins bestehende Netz integrieren werden.

Jede Aufweitung war Gegenstand einer spezifischen Vorstudie mit dem Ziel, das Projekt an die lokalen Gegebenheiten anzupassen, potenzielle Synergien mit

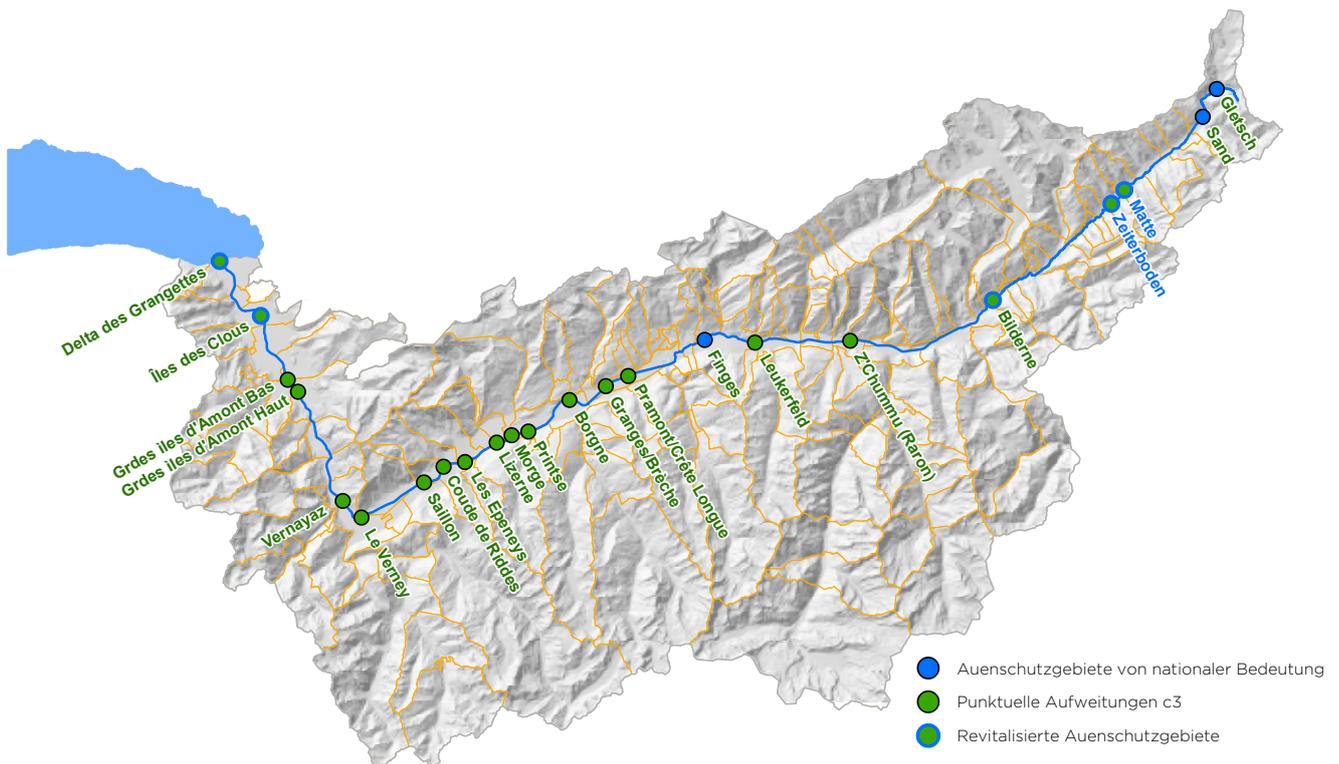


Abb. 9: Verteilung der punktuellen C3 Aufweitungen und weitere Auenschutzgebiete von nationaler Bedeutung (in rot). Die Aufweitung « Delta » und « Îles des Clous » betreffen auch die Auenschutzgebiete von nationaler Bedeutung.

DIE FOLGENDE TAB.3 ZEIGT, FÜR EINE AUSWAHL VON DREI C3 AUFWEITUNGEN, DEN AUSSCHNITT DER UNTERSUCHTEN PARAMETER.

Tab. 3: Ausschnitt der Beschreibungselemente der punktuellen Aufweitungen.

NAME	ILE DES CLOUS	GRANDES ILES D'AMONT - OBERHALB	VERNAYAZ
UFER	RECHTS	RECHTS	LINKS
KM BEGINN	8.8	19.0	34.8
KM ENDE	11.4	21.1	36.4
LÄNGE [M]	2'700	2'100	1'530
GESAMTFLÄCHE (> HEUTIGE FLÄCHE) [HA]	80.6	56.3	34.8
ART DES EINGRIFFS (IN REIHENFOLGE DER BEDEUTUNG)	SCHUTZZONE/WALD	WALD/LANDWIRTSCHAFT/SCHUTZZONE	LANDWIRTSCHAFT/WALD
BETROFFENE GEMEINDEN	YVORNE	BEX	VERNAYAZ, MARTIGNY
MORPHOLOGIETYP	ERHÖHTE TERRASSEN/MÜNDUNG	ERHÖHTE TERRASSEN/MÜNDUNG	ERHÖHTE TERRASSEN/MÜNDUNG
EINBEZUG EINER MÜNDUNG	LA GRANDE EAU	LA VIÈZE, LA GRYPONNE	LE TRIENT
HINTERDÄMME NOTWENDIG?	NEIN	NEIN	NEIN
HYDRAULISCHE BERECHTIGUNG	GESCHIEBETRANSPORT AUSLEITUNG GRANDE EAU	Geschiebetransport, Ausleitung EQ+	GESCHIEBETRANSPORT (FRACHT VON DRANSE UND TRIENT)
BEDEUTUNG FÜR DIE UMWELT	MÜNDUNG, ANBINDUNG AUENWALD	WIEDERHERSTELLUNG DER AUEN-DYNAMIK IN VERBINDUNG MIT DEM MÜNDUNGSGEBIET, ANBINDUNG AUENWALD	WIEDERHERSTELLUNG DER AUEN-DYNAMIK IN VERBINDUNG MIT DEM MÜNDUNGSGEBIET
MASSGEBENDE ZIELE	KLEINSPECHT (D. MINOR), KL. SCHILLERFALTER (A. ILIA), BIBER (C. FIBER), KAMMOLCH (T. CRISTATUS)	DYNAMISCHER BEREICH ZWISCHEN VIÈZE UND GRYPONNE, MIT ABNEHMENDER STÄRKE UNTERHALB. KLEINSPECHT (D. MINOR), KL. SCHILLERFALTER (A. ILIA), BIBER (C. FIBER), KAMMOLCH (T. CRISTATUS)	SALMO TRUTTA LACUSTRIS (LAICHLÄTZE), GELBBAUCHUNKE (B. VARIEGATA), KL. SCHILLERFALTER (A. ILIA), FLUSSUFERLÄUFER (ACTITIS HYPOLEUCOS), FLUSSREGENPFEIFER (CHARADRIUS MINOR)
BEDINGUNGEN, MINIMALFLÄCHEN, UM DIE ZIELE ZU ERREICHEN	40 BIS 50 HA, DAVON MEHR ALS DIE HÄLFTE AUENGEBÜSCHE. BEGLEITBIOTOPE (STILLEGWÄSSER, TOTARME)	40 BIS 50 HA, DAVON MEHR ALS DIE HÄLFTE AUENGEBÜSCHE BEGLEITBIOTOPE (STILLEGWÄSSER, TOTARME)	10 HA GEGEN STÖRUNG GESCHÜTZTE KIESBEREICHE, 4 HA AUENWALD, 3 HA UNGESTÖRTE KIESFLÄCHEN
TANGIERTE NATUR-SCHUTZOBJEKTE (SCHUTZSTATUS)	ILES DES CLOUS AUENSCHUTZGEBIET NR. 124 + IMNS 184 (36.3 HA)	LA TUILIÈRE BLN VD 463	RESERVATE LA MODERNA UND PETIT CLOS (FEUCHTGEBIETE)

bestehenden Elementen zu nutzen und schlussendlich die auf lokaler Ebene definierten Zielarten zu berücksichtigen.

Die folgende Tab.3 zeigt, für eine Auswahl von drei C3 Aufweitungen, den Ausschnitt der untersuchten Parameter.

Während der Aktualisierung des GP-R3 nach der Vernehmlassung im Jahr 2008 hat man die grossen Aufweitungen verändert, um die landwirtschaftlichen Nutzflächen zu erhalten. Manche sind abgeschafft worden, andere wurden hinzugefügt und wieder andere erhielten ihre abgeänderte Form (Verkürzung, Verengung). Manche von Ihnen sind auf natürliche Standorte und/oder bestehende Wälder versetzt worden.

#### 4.2.5 MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE PARAMETER

Die berücksichtigte Variante sieht vor, dort wo es möglich ist, die Rhone zu erweitern. Ziel ist es, ein dynamisches Flussbett mit alternierenden Kiesbänken zu erhalten. Das dynamische Flussbett wird durch morphogene Hochwasser zwischen Q2 und Q5 gestaltet. Diese Aufweitung wird unterbrochen von Abschnitten mit keiner oder geringer Aufweitung in eingegengten Sektoren (insbesondere innerhalb von Siedlungen, Industriegebieten, entlang von Infrastrukturbauten, usw.). Dazu kommen gegenteilig grössere Aufweitungen gemäss dem Profiltyp C3, wo die Rhone im Vergleich zum einfachen Flussbettregime eine differenzierte Morphologie ausbilden kann: Flussverzweigungen, Seitenarme, usw. Einige C3 werden ausserhalb der Dynamik der Rhone liegen, z.B. die Aufweitung in Synergie mit dem Projekt RhoDix (in welchem ein Demodulationsbecken gebaut werden könnte), oder in den Sektoren, welche Teiche und/oder zu erhaltende Stillwasserbiotopre darstellen.

Die **alternierenden Kiesbänke** sind aus Grobkies, Feinkies, Sand und Schlamm zusammengesetzt, je nach Abschnitt in unterschiedlicher Menge und je nach Lage mehr oder weniger regelmässig überflutet. Das mäandrierende Niederwasserbett zeigt alternierend tiefere, langsam fliessende Wasserstellen (Pool) und schnell fliessende Zonen (Riffles). Gemäss einer empirischen Formel von M. Jaeggi, Experte im Projekt der 3. Rhonekorrektur entspricht:

- Die **Länge der Kiesbänke** der fünffachen Regimebreite (Siehe Photo 2) (d.h. für die Rhone zwischen 300 m und bis zu 450 m je nach Abschnitt).
- Bei einem mittleren Wasserstand siedelt sich auf den Kiesbänken ein Streifen Pioniervegetation auf eine Breite veränderlich im Laufe der Zeit, da jedes Hochwasser imstande ist, die ganze oder ein Teil dieser Vegetation zu zerstören.



Foto 2: Regimebreite: an der Gérine, Freiburg

- Die Höhe der **Kiesbänke**<sup>9</sup> wird je nach Abfluss zwischen 0.5 m und 1 m geschätzt; die Wassertiefe der Kolke zwischen 1.5 m und 3 m. Die geringsten Höhenunterschiede zwischen dem höchsten Punkt der Kiesbänke und der grössten Tiefe der Kolke finden sich zwischen Brig und Fully, die höchsten Unterschiede bei Sitten und v.a. bei Vouvry.

Die Entwicklung einer solchen Flussmorphologie hängt stark von der Menge des verfügbaren Materials ab. Die Dynamik ist mit dem Geschiebetransport und somit mit der **Kiesentnahmebewirtschaftung** (Standort der Kieswerke und Entnahmehöhen) eng verbunden. Gegenwärtig werden im Projekt die Ausbeutungsstandorte und die Grössenordnung der Entnahmehöhen definiert (siehe Kapitel 5.6.2), wobei die zwingenden Sicherheitsvorgaben und die ökologischen Ziele mitberücksichtigt werden.

Die Kiesentnahme in den punktuellen Aufweitungen sollte sich vorzugsweise im flussabwärts gelegenen Teil befinden, um eine ausreichende Erneuerung des Substrats zu garantieren sowie eine gute Dynamik der Aufweitung durch eine ausreichende Materialzufuhr. Die Entnahmeorte können nach Bedarf angepasst werden, mit der Möglichkeit mobile Kiesentnahmen ausserhalb des Wassers zu berücksichtigen.

Die **Kiesentnahmeprinzipien**, welche die Einflüsse aufs äusserste Minimum reduzieren, werden in den Dossiers der öffentlichen Vernehmlassung präzisiert und die gemachten Erfahrungen werden in diese Prinzipien integriert (siehe Kapitel 4.2.8).

Die Planung der Kiesentnahmen, die zur Erhaltung des Bachbetts und der Sicherheitsziele unabdingbar ist, muss die Umweltziele und dabei insbesondere die aus der Sicht der Natur morphologisch interessantesten

# PROJEKT

Aspekte berücksichtigen. Tatsächlich sind die vorgesehenen Verästelungen in der punktuellen Aufweitung von Pramont (C3) an eine positive Sedimentbilanz (Anhäufung) gebunden.

Es ist folglich notwendig, die morphologische Reaktion dieser Aufweitung zu beobachten und, falls dies möglich ist, ggf. die Kiesbewirtschaftung im flussaufwärts liegenden Abschnitt anzupassen. Nur eine Überwachung wird zeigen können, ob eine solche Bewirtschaftung effizient ist indem beispielsweise Sekundärarme ausgehoben werden, damit ein verzweigtes Gerinne erhalten werden kann.

## 4.2.6 Einmündungen der Seitenflüsse

Die **Einmündungen der Seitenflüsse**, aktuell mehrheitlich unüberwindbar, werden bis auf Höhe des Projekteinflusses wieder aufgenommen, soweit dadurch die Gefahrensituation nicht verschlechtert wird. Man kann jene Einmündungen, welche innerhalb des vom Projekt benötigten Rhoneraums liegen, unterscheiden. Einige wurden mit dem Ziel aufgeweitet, um ihre Einmündung in die Rhone und ihre Rolle als Rückzugsbiotop zu verbessern. Mehrere Einmündungen befinden sich in einer punktuellen Aufweitung (Bietschbach, Fühla, Borgne, Morge, Trient, Vièze, Gryonne, Grande Eau), weitere befinden sich in einem Sektor des Profils C1 mit einer Aufweitung der Mündung (Lizerne, Losentse). Für die Seitenflüsse ausserhalb des vom Projekt benötigten Rhoneraums wird es manchmal nötig sein, lokal deren Längenprofil wiederaufzunehmen.

Es kann sein, dass gewisse Seitenflüsse auf einer grösseren Distanz, als dies im Raumbedarf des GP-R3 angegeben wurde, umgestaltet werden müssen. Z.B. falls die Rhone auf Höhe der Einmündung abgesenkt wird, muss als Konsequenz das Längenprofil des Seitenflusses korrigiert werden (Sicherheits- und Umweltaspekte). Entweder durch Bildung einer Rampe, welche die Verbindung auf einer gewissen Länge gewährleistet oder durch die Wiederaufnahme der Mündung auf einer viel grösseren Distanz, welche über den Raumbedarf des GP-R3 hinausragt. Gewisse Seitenflüsse / gewisse Einmündungen sind in der kantonalen strategischen Planung der Renaturierung der Gewässer als prioritäre Zonen identifiziert worden (siehe unterhalb).

Gemäss der Gesetzgebung hat die **kantonale strategische Planung der Revitalisierungen** (läuft bis Ende 2014) gleichzeitig zum Ziel, auf der gesamten Fläche eine Strategie für die künftige Revitalisierung der Gewässer zu definieren, eine einheitliche methodi-

sche Vorgehensweise anwendend, welche durch den Bund vorgeschlagen wurde. Sie analysiert sämtliche Seitenflüsse der Rhone auf dem Niveau deren Einzugsgebiete und wird Renaturierungsmassnahmen nach Prioritäten vorschlagen: diese könnten gewisse Mündungen betreffen. Die Prinzipien dieser Anpassungen sind bisher noch nicht bekannt. Sie stützen sich auf das angenommene GP-R3 und vervollständigen die vorgesehenen Massnahmen.

## 4.2.7 RESTRISIKOBEWIRTSCHAFTUNG

Die Hochwasserschutzkonzepte müssen die Restrisikobewirtschaftung berücksichtigen, das heisst eine Verringerung der Risiken von erheblicheren Ereignissen als die Hochwasserbemessungen. Folglich dürfen im Überlastfall unerwartete und nicht kontrollierbare Ereignisse wie Dambrüche nicht stattfinden. Überflutungen in der Ebene müssen über **überströmbare Dämme** (erosionsbeständig und ausserhalb von dichten Bau- und Wohnzonen) oder beispielsweise über im Überlastfall erodierbare Dämme kontrolliert stattfinden können. Der Wasserüberschuss wird zuerst auf diejenige Flussseite mit dem kleineren Schadenspotential über Flutkorridore begrenzt durch rückwärtige Dämme geleitet in denen geringere Schäden entstehen: die Wahl einer Uferseite für die Restrisikobewirtschaftung hängt folglich einzig vom Schadenspotential und der technischen Machbarkeit ab.

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

- Perimeter für Restrisiko für sehr seltene Hochwasserereignisse grösser  $HQ_{100Ziel}$
- Perimeter für Restrisiko für äusserst seltene Hochwasserereignisse grösser als EHQ.

In den Restrisiko-Perimetern wird die Hochwassergefährdung mit heute verglichen, die sich nirgends verschlimmerte, im Gegenteil: In allen Gebieten, insbesondere auch in denjenigen mit verbleibenden Restrisikoperimetern und Evakuationskorridoren, wird der **Hochwasserschutz** gegenüber dem heutigen Zustand stark **verbessert**.

## 4.2.8 UNTERHALT UND MATERIALBEWIRTSCHAFTUNG

### UNTERHALTSKONZEPT

Das übernommene Profil im Rahmen der 3. Rhonekorrektur basiert auf einer Regimbreite, welche durch den Fluss selbst unterhalten wird und frei von jeglicher Vegetation ist, so dass keine regelmässigen Unterhalts-

arbeiten notwendig werden. Durch die Überwachung der Sohlenentwicklung und der Morphologie kann die Notwendigkeit sporadischer Unterhaltsmassnahmen auf der Innenseite der Regimebreite bei Bedarf definiert werden.

Ausserhalb der Regimebreite kann sich die Vegetation an den Ufern ohne Beeinträchtigung durch die Flussströmung entwickeln. Allerdings müssen bei den Profiltypen mit Sicherheitsaufweitungen im Raum, wo sich die Vegetation entwickeln kann, der Schutz der Uferböschung und die Dammsicherheit gewährleistet sein. Der Unterhalt hängt folglich von der Funktion des Bauwerks und der Position, innerhalb oder ausserhalb des Damms, ab.

Grundsätzlich sollen aus technischen Gründen (Sicherstellung der Unversehrtheit des Damms) und aufgrund der Reduktion des Projektumfangs und der Unterhaltskosten die Dammaussenseiten als Grassflächen unterhalten werden. (Abbildung 10). Die jährliche Pflege soll über Mähen oder Beweidung umgesetzt werden. Einzig die bestehenden Dämme, die mit einer Dichtungswand verstärkt sind, können Bäume auf der äusseren Dammböschung stützen, sofern sie nicht als Restrisikobewältigung dienen (überströmbarer Damm und Rücklaufdamm). Die mit Bäumen bestockten Flächen werden gemäss ökologischen Kriterien unterhalten.

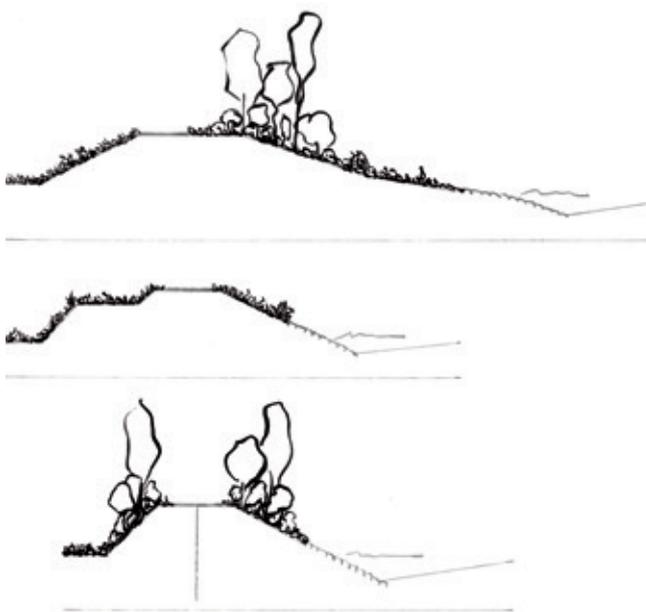


Abb. 10: Darstellung der Vegetation auf verschiedenen repräsentativen Dammtypen.

Die inneren Dammböschungen (Abbildung 10) sind gegen Ufererosionen zu schützen. Dies kann mit einer abwechselnden Stabilisierung (Verbund von Boden und Vegetation), oder über ein System von Buhnen oder Abweis-Buhnen erfolgen. Der Unterhalt hängt vom aufgrund der Sicherheitsanforderungen zugelassenen Vegetationstyp ab. Wenn eine Baumschicht möglich ist, braucht es aus ökologischer Sicht keine weitere Pflege. Eine periodische, eventuell jährliche Pflege wird bei einer abwechselnden Stabilisierung ohne grosse Bäume notwendig.

Auf den Abschnitten mit begrenztem Abflussquerschnitt muss meist häufiger gepflegt werden, da die Vegetationsentwicklung die Gerinnekapazität auf diesen Abschnitten ansonsten verringern könnte. Da die punktuellen Aufweitungen nicht für die Restrisikobewirtschaftung dienen, ist aus Sicherheitsgründen kein Unterhalt vorgesehen. Was die anderen Fälle betrifft, ist die Pflege so anzupassen, dass die Sicherheit gewährleistet und der Wasserabfluss möglich ist.

Schliesslich werden Massnahmen zur Bekämpfung von invasiven Pflanzen ergriffen, insbesondere in der Bauphase und in den ersten Jahren der Vegetationsansiedlung.

## MATERIALBEWIRTSCHAFTUNG

Die **Kieswerke** an der Rhone regulieren den Geschiebehaushalt und haben langfristig einen entscheidenden Einfluss auf die mittlere Höhe der Gerinnesohle. Seit dem Anfang der Kiesentnahme durch die Kieswerke (Fünfzigerjahre) ist eine Sohlenabsenkung zu beobachten, da mehr Material entnommen als zugeführt wird. In den letzten Jahren blieb das Kiesentnahmevermögen im Mittel sehr hoch. Die Bewirtschaftung des Geschiebes ist deshalb der Neugestaltung der Rhone anzupassen, damit die Stabilität des Längensprofils der Rhonesohle in der Flussmitte gesichert ist. Während den Bauarbeiten werden die Kiesentnahmevermögen ansteigen mit dem Ziel die Seitenerosion der Uferböschungen zu begünstigen.

Die durchschnittlichen Kiesentnahmevermögen werden im Vergleich zum heutigen Zustand um etwa 7% zurückgehen, insbesondere im Unterwallis (Martigny-Genfersee) und im Oberwallis (Goms-Leuk). Im Mittelwallis (Siders-Martinach) wird die Gesamtbilanz konstant bleiben. Die Angaben sind Schätzwerte, sie hängen natürlich von den hydrologischen Bedingungen ab, die von Jahr zu Jahr sehr stark schwanken können. Anzumerken ist jedoch, dass das definierte Längensprofil ohne signifikante Änderung der Kiesentnahme pro Jahr gewährleistet werden kann. Letztere wird

anhand von Beobachtungen festgelegt. Weitere Kiesentnahmen werden bei Bedarf bei den Einmündungen von Seitengewässern gemacht.

Es wird daran erinnert, dass eine **Zufuhr von genügend Material** notwendig ist, damit sich morphologische Strukturen entwickeln können, damit die Dynamik erhalten wird (Erhalt der Flussverzweigungen in Pramont) und damit eine Kolmatierung aufgrund fehlender Substraterneuerung verhindert wird.

#### AUFGABENTEILUNG UND FINANZIERUNG

Als Besitzer der Rhone ist der Staat für den Unterhalt verantwortlich. Er delegiert diese Aufgaben an die Anliegergemeinden. Die mit 70% subventionierten Unterhaltsarbeiten sind nach den kantonalen Richtlinien auszuführen.

### 4.3 ETAPPEN DER UMSETZUNG DER MASSNAHMEN

Die Projektplanung befasst sich mit der Frage der Projektrealisierung, welche bei der öffentlichen Vernehmlassung des GP-R3 im Jahr 2008 festgelegt wurde. Die Realisierung ist in zwei Hauptetappen von ungefähr 10 Jahren vorgesehen (Abbildung 11):

- Prioritäre Massnahme 1 (PM 1): Arbeitsbeginn festgelegt zwischen 3 und 5 Jahren ab Annahme des GP-R3,

- Prioritäre Massnahme 2 (PM 2) : Arbeitsbeginn festgelegt zwischen 7 und 10 Jahren ab Annahme des GP-R3.

Die wichtigsten Massnahmen (MP 1) sind entsprechend der Höhe des Schadenpotentials definiert worden, auf gleicher Gefahren- und Koordinationsmassnahmenebene mit den vorgesehenen Arbeiten bei den Zuflüssen. Sie können lokal sein (Verstärkung der sanierungsbedürftigen Dämme) oder allgemein (z.B. die Querung einer Stadt). Diese Massnahmen sind in Obergesteln, Niederwald-Münster, Mörel-Filet, Visp, Gampel-Steg, Siedrs-Chippis, Sitten, Vétroz, Riddes-Chamoson, Fully, beim Coude de Martigny, Trient, Massongex-Aigle und Delta vorgesehen. Die Realisierung dieser Massnahmen ist in einem Zeitabstand von 3 bis 5 Jahren ab Verabschiedung des GP-R3 vorgesehen und wird zwischen 5 und 10 Jahre dauern. Die prioritäre Massnahme von Visp befindet sich schon in der Realisierungsphase.

Bei der zweiten prioritären Massnahme (PM 2) handelt es sich um Zonen mit hohem Schadenpotential, wobei die Dichte und Wichtigkeit der zu schützenden

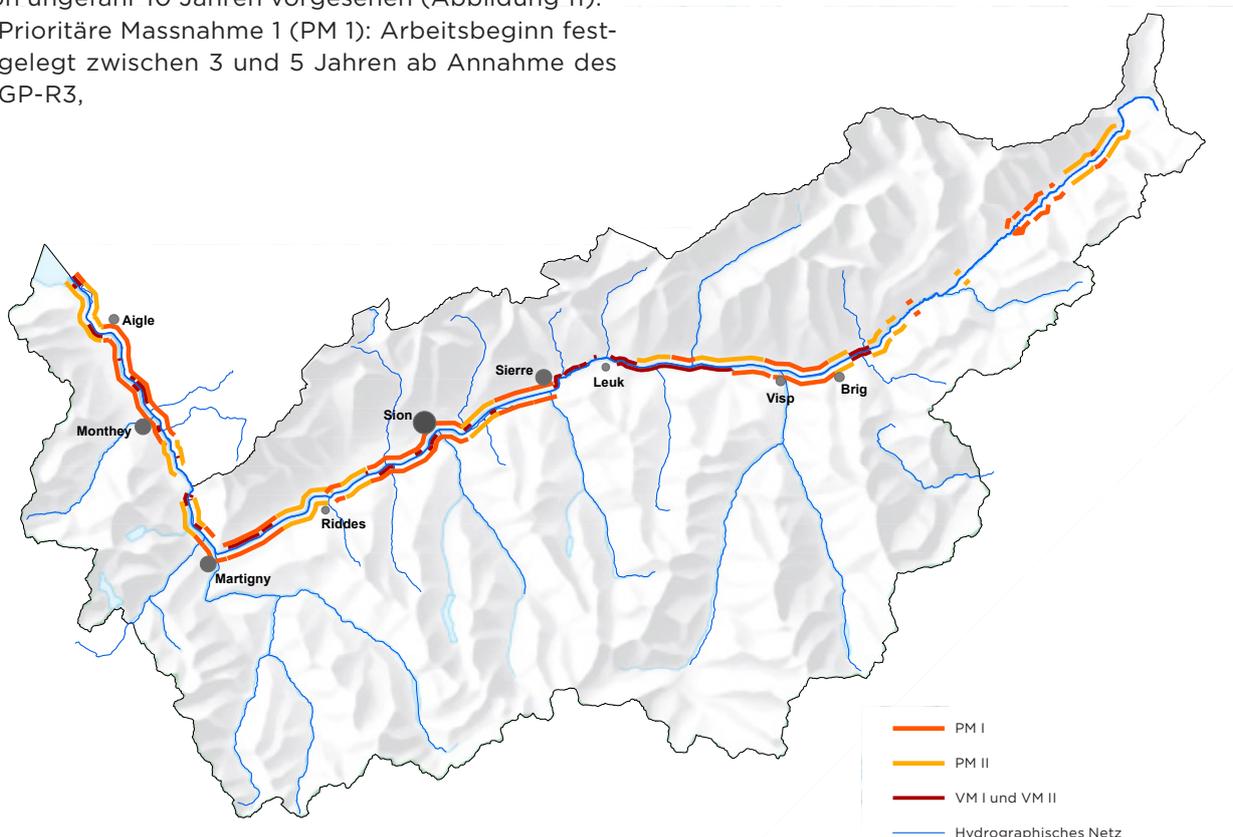


Abb. 11: Umsetzungsetappen der dritten Rhonekorrektion.

Objekte geringer sind. Die Hauptabschnitte befinden sich in Port-Valais, Lavey- St. Maurice, Vernayaz-Evionnaz, Riddes-Saillon, Ardon, Grône, Bratsch-Leuk, Raron-Steg, Brig, Naters, Naters-Mörel-Filet, Grenchols-Niederwald, Münster-Ulrichen, Oberwald. Die vorliegenden Arbeiten dieser Massnahmen werden in einem Zeitabstand von 7 bis 10 Jahre nach der Verabschiedung des GP-R3 beginnen und werden zwischen 5 und 10 Jahren dauern.

Punktuellere Massnahmen, **vorgezogene Massnahmen** (VM) genannt, werden parallel mit den prioritären Massnahmen PM 1 realisiert. Diese Massnahmen beinhalten in der vorgezogenen Realisierung Dammsanierungen in den Abschnitten mit erhöhtem Dambruchrisiko und mit dichter Besiedlung in der umliegenden Nachbarschaft des Dammes (erhöhtes Gefahrenpotential). Die Realisierung der vorgezogenen Massnahmen ist in zwei Teilen gegliedert: Die vorgezogenen Massnahmen 1 welche sich bereits in der Realisierungsphase befinden und der vorgezogenen Massnahmen 2, bei welchen das Ende der Arbeiten 2 bis 7 Jahren nach der Annahme des GP-R3 geplant ist.

So wird die Rhonekorrektur laufend **in Etappen**, entsprechend der vorhandenen Sicherheitsrisiken, umgesetzt. Diese langfristige Aufteilung hat den Vorteil, dass die Eingriffe der Bauarbeiten minimiert werden und die bearbeiteten Sektoren von der Flora und Fauna von den flussaufwärts oder flussabwärts gelegenen Sektoren oder von den Seitenbächen besiedelt werden können. Die Natur- und Landschaftswerte können sich so nach und nach wieder einstellen. Die etappenweise Umsetzung erlaubt den Einbezug von Erfahrungen und bietet die Möglichkeit aufgrund dieser Erfahrungen die Massnahmen anzupassen. (Kapitel 7).

## 5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### 5.1 RAUMPLANUNG

Der Umweltschutz und die Raumplanung sind zwei eng verbundene Bereiche mit teilweise gleichen Zielen. Insbesondere haben beide das Ziel, die natürlichen Lebensgrundlagen, wie Boden, Luft, Wasser, Wald und Landschaft (Art. 1 Abs. 2, RPG), zu schützen.

Die Raumplanung spielt durch die Bereitstellung einer sinnvollen Organisation verschiedener Aktivitäten zur Begrenzung unvereinbarer Risiken oder von Bodennutzungskonflikten, eine wichtige Rolle beim Umweltschutz.

#### 5.1.1 IST-ZUSTAND

##### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER

Die dritte Rhonekorrektur erstreckt sich über 160 km, von Gletsch bis zum Genfersee. Davon liegen 30 km im Grenzgebiet mit dem Kanton Waadt. Das Einzugsgebiet der Rhone beinhaltet fast die Gesamtfläche der Walliser Gemeinden.

In den kantonalen Richtplänen beider Kantone sind die Grundsätze und Entwicklungsabsichten im Rhoneraum festgelegt. Auf Gemeindeebene sind die entsprechenden Werkzeuge die Zonennutzungspläne (VS) resp. die "Generellen Nutzungspläne" (VD).

Im Zusammenhang mit den von der dritten Rhonekorrektur betroffenen Gebieten der Talebene wurde der **Sachplan 3. Rhonekorrektur** (SP-R3) entwickelt. Dieser wurde im Juni 2006 vom Staatsrat genehmigt. Darin sind die durch Hochwasser gefährdeten Flächen (**Gefahrenhinweiskarte**), sowie die für den Flusslauf reservierten, projektrelevanten Gebiete (**Rhone-Freiraum**) enthalten, um seine verschiedenen Funktionen erfüllen zu können. Festgelegt ist auch die raumplanerische Behandlung dieser Flächen.

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Sachplans 3. Rhonekorrektur (SP-R3) ist als erster Schritt das bestehende Koordinationsblatt "Wasserbau und Unterhalt von Wasserläufen" des kantonalen Richtplans überarbeitet worden. Dieses neue Koordinationsblatt F.9/3 wurde vom Staatsrat des Kantons Wallis am 28.06.2006 genehmigt. Der Bund hat dieses im Sinne von Art. 11, Absatz 3 der Raumplanungsverordnung vom 26. November 2007 (RPV) genehmigt.

Dieses Koordinationsblatt bezieht sich inhaltlich auf den Sachplan der 3. Rhonekorrektur, welcher u.a. die Sicherung des künftigen Raumbedarfs entlang der

Rhone vorsieht. Im Weiteren verpflichtet das Koordinationsblatt F.9/2 den Kanton, ein neues spezifisches Koordinationsblatt für die 3. Rhonekorrektur auszuarbeiten. Damit soll die raumplanerische Koordination, der mit der 3. Rhonekorrektur verbundenen Zonennutzungsänderungen, sichergestellt werden.

Von der dritten Rhonekorrektur sind 57 Walliser und 7 Waadtländer Gemeinden direkt betroffen. Jede dieser Gemeinden verfügt über einen Zonennutzungsplan (ZNP) oder zumindest über einen Nutzungsplan mit dem kommunalen Bau- und Zonenreglement. Die betroffenen Flächen sind den Bauzonen, Landwirtschaftszonen und/oder Schutzzonen<sup>10</sup> zugewiesen.

Dazu kommen noch die bestehenden Infrastrukturen wie:

- die Autobahn A9, wovon 50% der Fläche im Überflutungsgebiet liegt, und die Kantonsstrassen, welche an gewissen Orten relativ nahe beidseits der Rhone verlaufen,
- die Eisenbahnen, insbesondere die SBB Simplonlinie, welche über grosse Strecken entlang der Rhone verläuft, die SBB Linie "Tonkin" (St.-Maurice - Le Bouveret), sowie einige Abschnitte von Privatbahnen, wie der Mont-Blanc Express (Martigny-Chamonix), die AOMC (Aigle-Ollon-Monthey-Champéry), die MGB (Matterhorn Gotthard Bahn),
- 135 Brücken und diverse Überführungen,
- die Gasleitung, welche über den grössten Teil ihrer Strecke unterirdisch entlang der Rhone verlegt ist (teilweise in den Dämmen oder im Vorland) und sie zudem 26 mal quert,
- ein dichtes Stromleitungsnetz, welches mit seinen ober- und unterirdischen Leitungen, den Masten und Schaltstationen die ganze Rhoneebene betrifft. Folgende Gebiete haben eine "hohe Konzentration" an Hochspannungsleitungen: Mörel, Gamsen, Lalden-Brigerbad, Raron, Steg, Radet/Turtmann, Sitten, Aproz, Bieudron/Riddes, Vernayaz und Dorénaz-Collonges.

Die Grundlagenuntersuchungen des GP-R3 enthalten ein Inventar dieser verschiedenen Objekte, gewisse davon sind jedoch auch in bestimmten Kapiteln weiter behandelt:

- Trinkwasserpumpstationen und ihre Wasserschutz-zonen (Kapitel 5.2.1),
- Deponien und Altlasten (Kapitel 5.7),
- Fruchtfolgefleichen (Kapitel 5.8),
- Installationen, welche der Störfallverordnung unterstellt sind (Kapitel 5.14).

<sup>10</sup> Im Wallis haben folgende an die Rhone anstossenden Gemeinden noch keinen rechtsgültigen Zonennutzungsplan: Niederwald, Blitzingen, Grafschaft (Selkingen Biel, Ritzingen), Riederalp, Visp, Hohentenn, Steg, Bratsch, Agarn, Nendaz, Salins et Dorénaz.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist auch eine Zusammenstellung aller Projekte und Objekte, die derzeit in der näheren Umgebung des Flusses Platz beanspruchen. Im Zusammenhang mit der 3. Rhonekorrektur müssen sie berücksichtigt werden und bedürfen einer Koordination. Alle Objekte sind in einer Datenbank enthalten, welche regelmässig ergänzt und auf den neusten Stand gebracht wird und das Projekt bis zur Realisierung begleitet.

Im ganzen Kanton sind folgende weitere Projekte und/oder Massnahmen in Ausarbeitung:

**AGGLOMERATIONSPROJEKTE:** Die technische und finanzielle Unterstützung der neuen Agglomerationspolitik des Bundes zielt auf einen ganzheitlichen Ansatz ab, durch die Festlegung kommunaler Ziele und die Umsetzung koordinierter Massnahmen. Dies betrifft vor allem die Bereiche Verkehr und Städtebau. In den folgenden Städten sind Agglomerationsprogramme erarbeitet und dem Bund vorgelegt worden: Brig/Visp/Naters, Sitten und Monthey/Aigle. Diese Projekte werden häufig aufgrund ihrer strukturellen Elemente einer künftigen Ebene als Referenz zur dritten Rhonekorrektur herangezogen. Es sind mehrere Massnahmen in Verbindung mit der Förderung des Langsamverkehrs oder der Aufwertung des Landschaftsbildes vorgesehen.

**AUTOBAHN A9:** Zwischen der dritten Rhonekorrektur und der Fertigstellung des Baus der Autobahn im Oberwallis wird für folgende Bereiche eine enge Zusammenarbeit in Erwägung gezogen: Betreffend der Sicherheitsaspekte, der Materialverwertung sowie der Ersatz- und Wiederherstellungsmassnahmen. Davon sind die Abschnitte Pfy, Leukerfeld und Raron (Autobahnraststätte des Oberwallis) betroffen.

### BESONDERHEITEN OBERWALLIS

Die Bahnlinie zwischen Oberwald und Münster befindet sich im Überschwemmungsbereich der Rhone. Zwischen Münster und Naters liegt sie ausserhalb dieser Gefahrenzone. Von Brig nach Susten verlaufen die Eisenbahnlinien (SBB und Matterhorn-Gotthard-Bahn (MGB)) entlang der Rhone und/oder im Überflutungssperimeter. Zwischen Susten und Visp ist die Autobahn am linken Ufer entlang der Rhone vorgesehen.

### BESONDERHEITEN MITTELWALLIS

Nach dem Pfywald ist die Rhone offen und fliesst entlang des Industriegebiets Iles Falcon, welches rechtsufrig im Überschwemmungsbereich liegt, und später entlang der Industrie ALCAN (Objekt der prioritären Massnahmen Siders-Chippis) auf der linken

Flussseite. Von Siders bis St-Léonard befindet sich die Autobahn, die SBB Simplonlinie und die Kantonsstrasse durchgehend auf der rechten Seite entlang der Rhone. Nach St-Léonard trennen sich diese Elemente, alle liegen jedoch im Überflutungssperimeter, aber nicht mehr in unmittelbarer Nähe der Rhone.

Kurz vor Sitten befinden sich der Schwemmkegel der Mündung der Borgne und der Golfplatz von Sitten auf der linken Uferseite. Der Golfplatz und ein grosser Teil des Siedlungsgebietes von Sitten (Objekt der prioritären Massnahmen Sitten) liegen im Überflutungssperimeter. Im Westteil von Sitten kreuzt die Rhone die Autobahn und mehrere Hochspannungsleitungen. Danach fliesst die Rhone am linksufrigen Hangfuss bis Riddes. Auf der rechten Uferseite befindet sich v.a. Landwirtschaftsland im Überschwemmungsbereich.

### BESONDERHEITEN UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD

Ab Riddes bis zum Coude de Martigny bei Follatères, wo die Gefahr geringer ist, liegen die Hauptverkehrsachsen und die Siedlungsgebiete der Ebene wieder im Überflutungssperimeter der Rhone.

Danach befinden sich die Hauptverkehrsachsen, ausgenommen im Bois-Noir, im Zentrum der Talebene und somit in der Überflutzungszone. Weiter zu beachten sind: das Windkraftwerk bei Collonges auf der rechten Uferseite, der linksufrige Chemiestandort von BASF, die ARA von Evionnaz sowie vor dem Engpass bei St-Maurice ein Wasserkraftwerk und der Kurort Lavey les Bains.

In der Region von Monthey ist der Chemiestandort - im Gegensatz zur Raffinerie von Collombey-Muraz - kaum betroffen. Die Raffinerie ist zudem auf die Ölleitung angewiesen, welche von Genua in Italien kommt und von Martigny bis Collombey am linken Rhoneufer liegt.

Entlang des letzten Abschnittes bis zum Genfersee befinden sich v.a. Landwirtschaftsflächen in den Überflutungsbereichen. Ausnahmen sind die Schutzzone Grangettes im Mündungsbereich und auf der linken Uferseite der Freizeitpark "Aquaparc" und das Erholungsgebiet von Bouveret.

### 5.1.2 PROJEKTMASSNAHMEN

Für die Abstimmung zwischen der 3. Rhonekorrektur und den kommunalen und regionalen Entwicklungsprojekten wurden die **Erwartungen der Gemeinden** und lokaler und regionaler Partner in den KOLEK aufgenommen und in den Entwicklungskonzepten der Ebene (EKE) oder in den Landschaftsentwicklungskonzepten (LEK)

behandelt. Diese Konzepte zeigen deshalb die Gebiete mit einem Koordinationsbedarf mit der 3. Rhonekorrektur auf. Dabei stellen die multifunktionellen Bereiche (Natur, Landwirtschaft, Landschaft, Erholung und Freizeit) die grössten Herausforderungen dar und zeigen, wo Synergien in Betracht gezogen werden sollten. Diese Annäherung mit dem LEK ist heute nicht mehr aktuell<sup>11</sup>: Es ist durch das Projekt "Raumentwicklung 2020" und im besonderen durch das kantonale Raumentwicklungskonzept (KREK, siehe Fussnote Nr 16) ersetzt worden.

Allgemein wird die 3. Rhonekorrektur einen grossen Einfluss auf die Bodennutzung und die Raumplanung in der Rhoneebene haben. Es wird darum gehen, eine Übereinstimmung mit den Instrumenten der Raumplanung, insbesondere mit den kantonalen Richtplänen der Kantone Wallis und Waadt, sowie mit den Zonenutzungsplänen der Gemeinden zu finden. Auch mögliche Agglomerationsprogramme sowie kommunale oder überkommunale Entwicklungskonzepte gewisser Gemeinden müssen in Betracht gezogen werden.

### **ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER KANTONALEN RICHTPLANUNG IM KANTON WALLIS (VS)**

Für die Ausarbeitung des Projektes der 3. Rhonekorrektur sind folgende Koordinationsblätter des kantonalen Richtplanes relevant:

- Koordinationsblatt F.9/3 "Wasserbau und Unterhalt von Wasserläufen",
- Koordinationsblatt f.901 "Dritte Rhonekorrektur",
- Koordinationsblatt I.4/2 "Naturgefahren: Hochwasser",
- Koordinationsblatt E.2/2 "Fruchtfolgefleichen (FFF)".

### **KOORDINATIONSBLATT F.9/3 "WASSERBAU UND UNTERHALT VON WASSERLÄUFEN"**

Dieses Koordinationsblatt legt insbesondere folgende zu beachtende Grundsätze fest:

- Realisieren der notwendigen baulichen Massnahmen unter Beachtung sowohl der wichtigsten natürlichen Eigenschaften des Wasserlaufes, als auch seiner ökologischen Funktionen (Renaturierung) und seines sozialen und wirtschaftlichen Potenzials,
- Wiederherstellen der natürlichen Wasserläufe und Aufwerten der Ufervegetation, falls die Umstände dies erlauben,
- Koordinieren der Nutzungsänderungen und der Ansiedlung neuer Bauten und Anlagen in der Umgebung der Rhone im Zusammenhang mit der 3. Rhonekorrektur.

Im Weiteren verpflichtet das Koordinationsblatt F.9/3 den Kanton, ein neues spezifisches Koordinations-

blatt für die 3. Rhonekorrektur auszuarbeiten. Damit soll die raumplanerische Koordination der mit der 3. Rhonekorrektur verbundenen Nutzungsänderungen sichergestellt werden.

### **KOORDINATIONSBLATT F.901 "DRITTE RHONEKORREKTION"**

Ein Vorprojekt des Koordinationsblatts "dritte Rhonekorrektur" ist auf der Basis des Projektplans GP-R3 2008 erarbeitet worden. Es hält fest, welche Prinzipien zu respektieren sind, damit die Realisierung der 3. Rhonekorrektur unter Berücksichtigung anderer relevanter Interessen gewährleistet wird, im Besonderen:

- Landwirtschaftliche Flächen erhalten
- Biodiversität fördern
- Umweltauswirkungen minimieren (Grundwasser, Materialien, belastete Standorte),
- Mögliche Synergien mit kantonalen oder kommunalen Projekten integrieren, v.a. Wasserkraftprojekte)
- Unterstützung der Förderung des Langsamverkehrs sowie Freizeit- und Erholungsaktivitäten.

Das Vorprojekt hat die jeweiligen kantonalen und kommunalen Aufgaben definiert und präzisierte die Projektauswirkungen auf die kommunale Planung der Bodennutzung. Die Vernehmlassung bei den Gemeinden hat während 90 Tagen stattgefunden – nämlich zwischen dem 6. April und 9. Juli 2010.

Als Reaktion auf die Vernehmlassung des Vorprojektes – aber insbesondere auf Basis des GP-R3 2012, welches am 21. November 2012 vom Staatsrat homologiert worden ist, wurde eine neue Fassung des Koordinationsblatts "dritte Rhonekorrektur" erarbeitet. Der Beschrieb wurde reduziert und ist vereinfacht worden, mit dem Ziel die enthaltenen Angaben nicht im GP-R3 oder im Plan "Überflutungsgefahrenzonen Rhone" zu wiederholen, welche vom Staatsrat getrennt verabschiedet werden. Die Grundsätze sind ergänzt oder umformuliert und aufs Wesentliche zusammengefasst worden.

Mehrere Synthesekarten im Massstab A3 sind in dieses Datenblatt eingegliedert. Sie geben einen schematischen Hinweis des benötigten Raums wieder, sowie die Hauptpunkte die es zu koordinieren gilt (Synergien mit den grossen Wasserkraft- oder Infrastrukturprojekten, Naturschutzzonen eingeteilt in verschiedene Kategorien), gemäss den Prioritäten des GP-R3 2012 und der Gefahrensituation vor und nach der 3. Rhonekorrektur.

Das neue Objektblatt wurde vom 11. Januar bis zum 11. April 2013 in die öffentliche Vernehmlassung

<sup>11</sup> Es ist anzugeben, dass die Resultate der LEK in Verbindung mit der Rhone im aktualisierten GP-R3 und in den dazugehörigen Plänen einbezogen worden sind.

gegeben. Vom Bund wurde eine Vorprüfung durchgeführt. Die Resultate dieser Vorprüfung werden im Projekt, welches für den Entscheid dem Staatsrat (im Prinzip gleichzeitig mit der Verabschiedung des GP-R3), dem Grossrat und dem Bundesrat abgegeben wird, berücksichtigt – gemeinsam mit den Stellungnahmen der öffentlichen Auflage.

#### **KOORDINATIONSBLÄTTER I.1/2 “SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN“ UND I.4/2 “NATURGEFAHREN: HOCHWASSER“**

Es sind insbesondere folgende Grundsätze festgehalten worden, die zu beachten sind:

- Fördern von vorsorglichen Massnahmen, die den minimalen Raumbedarf der Wasserläufe sicherstellen, die natürlichen Fließdynamik wiederherstellen und die ökologische Funktionsfähigkeit garantieren,
- Vorsehen von Raumplanungsmassnahmen, sofern erforderlich, unter Berücksichtigung von differenzierten Schutzziele und durch Festlegung von Bau- und Nutzungsvorschriften in den gefährdeten Gebieten.

Diese Prinzipien wurden ein erstes Mal im Sachplan Rhone konkretisiert und im Projekt “Überflutungsgefahrenzone der Rhone“, welches im Jahr 2011 öffentlich aufgelegt wurde, erläutert. Sie werden in der künftigen Definition des Gewässerraums gemäss Gewässerschutzgesetz enthalten sein.

#### **KOORDINATIONSBLATT E.2/2 “FRUCHTFOGELÄCHEN (FFF)“**

Das Koordinationsblatt E.2/2 “Fruchtfolgeflächen (FFF)“ hat zum Ziel, die auf der Grundlage des Sachplanes Fruchtfolgeflächen ausgeschiedenen Flächen zu sichern.

Da mit der Verbreiterung/Aufweitung der Rhone zum überwiegenden Teil wichtige landwirtschaftlich genutzte Flächen beansprucht werden, steht die 3. Rhonekorrektur in Konflikt mit den Interessen der Landwirtschaft. Namentlich werden grosse Teile von landwirtschaftlichen Flächen beansprucht, welche gleichzeitig als Fruchtfolgeflächen klassiert sind. Eine Verabschiedung des Sachplans “Fruchtfolgeflächen“ ist deswegen als Konsequenz notwendig. Die vorgesehene Massnahme sieht in Absprache mit dem Bund folgende 4 Etappen vor<sup>12</sup>:

- Projektoptimierung verfolgen indem dafür gesorgt wird, den benötigten Raum auf den FFF zu minimieren (integriertes Ziel im GP-R3 2012 und im Rahmen der detaillierten Projekterstellung weiter zu verfolgen), sowie indem die Möglichkeit der integralen Dammrealisierung studiert wird, die eine landwirtschaft-

liche Nutzung bis zur Böschungskante des Dammes erlaubt,

- Erneut eine gesamte Überprüfung der Situation der FFF im Kanton Wallis durchführen<sup>13</sup>, insbesondere indem die Möglichkeiten der Kompensationen, welche durch das Projekt verschuldet wurden, im benötigten Raum überprüft werden, - im Besonderen in den Gebieten wo deren Nutzung unterschiedlich ist, sowie in den Bauzonen (unüberbaut und noch nicht erschlossen), welche dann umgezont werden könnten.
- Vermeiden des Flächenverlustübertrags der FFF in den Bau- oder Waldzonen,
- Prüfen eines eventuellen Antrags einer Reduktion der Quote der FFF.

Gemäss GP-R3 2012 beträgt der Anteil an Fruchtfolgeflächen im vom Projekt benötigten Raum der Rhone 310 ha (im Vergleich zu 382 ha im GP-R3 2008), wovon sich 14 ha im waadtländischen Chablais befinden<sup>14</sup>. Der Prozess der Anpassung des Sachplans “Fruchtfolgeflächen“ wird für das gesamte GP-R3 durchgeführt; und nicht für jedes Auflageprojekt, - innerhalb einer Frist von 2 Jahren nachdem dieses genehmigt ist.

#### **WEITERE KOORDINATIONSBLÄTTER**

Mehrere andere Koordinationsblätter des kantonalen Richtplanes enthalten Hinweise, die beim Projekt der 3. Rhonekorrektur zu berücksichtigen sind, namentlich g.301/2 “HydroRhone“ oder C.14/2 “Radwege“.

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur stimmt grundsätzlich mit den Vorgaben des kantonalen Richtplanes überein. Ein besonderes Augenmerk ist jedoch auf die Interessenabwägung in Bezug auf die Fruchtfolgeflächen sowie die Beeinträchtigungen der Sicherheits- und Umwetziele zu legen.

Es gilt festzuhalten, dass gerade im Rahmen des Projekts<sup>15</sup> “Raumentwicklung 2020“ eine gesamte Überprüfung des kantonalen Richtplans stattfindet. Die Art und der Inhalt des Koordinationsblatts können dementsprechend angepasst und abgeändert werden.

#### **ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER KANTONALEN RICHTPLANUNG IM KANTON WAADT (VD)**

Der neue Richtplan des Kantons Waadt ist seit dem 1. August 2008 in Kraft

Das Projekt der dritten Rhonekorrektur wurde im waadtländischen Teil mit der Erstellung eines Sachplans konkretisiert, welcher mit dem Dossier des Generellen Projekts verknüpft ist. Mit der Massnahme E26

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

“Rhonekorrekturen“ kommt zum kantonalen Richtplan eine Ergänzung hinzu, welche zwischen dem 16. Mai und dem 30. September 2008 der öffentlichen Vernehmlassung unterzogen war. Diese Massnahme wurde direkt nach der Optimierung des Generellen Projekts im Chablais aktualisiert. Sie wurde gleichzeitig zum Koordinationsblatt f.901 des Walliser kantonalen Richtplan einer Vorprüfung durch den Bund unterzogen, und ist Bestandteil des Gesamtpaketes der 3. Anpassung des kantonalen Richtplans, welche nächstens dem waadtländischen Staatsrat unterbreitet wird.

Der Richtplan legt besonders folgende 2 wichtige Punkte fest:

- die Definition von nicht überbaubarem Rhoneraum,
- die Ausgestaltung der Überflutungszonen ausserhalb des Rhone-Freiraums, welche als Referenz für die Gefahrenhinweiskarte dient.

### ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEN KOMMUNALEN ZONENNUTZUNGSPLÄNEN

Die Beanspruchung des vom Projekt benötigten Raumes durch die Verbreiterung der Rhone hat diverse Auswirkungen auf die heutige Bodennutzung, welche zu einer Anpassung der Zonennutzungspläne führen könnten, respektive des “Generellen Nutzungsplanes“.

### BAUZONEN

Im Bereich der Bauzonen erfolgt die Abflusskapazitätserhöhung der Rhone im Gegensatz zu den Bereichen ausserhalb der Siedlungen grundsätzlich nicht durch Aufweitungen. Demnach ist die Beanspruchung von Land in Bauzonen beschränkt. Im Gegensatz dazu bieten die Schutzvorkehrungen der Rhone interessante Möglichkeiten, um neue öffentliche Nutzungen entlang der Flusssufer zu realisieren.

Das Problem jener Bauzonen, welche sich in der Überflutungsgefahrenzone der Rhone befinden, wurde im weiter unten folgenden Absatz “Gefahren“ behandelt.

#### > Massnahmen Weiterbearbeitung

Durch eine zweckmässige Gestaltung der Uferbereiche oder durch die Reservierung einer bautenfreie Zone

entlang der Rhone, ist zu prüfen, inwieweit die Integration der Rhone in das Siedlungsgebiet verbessert und die Attraktivität erhöht werden können.

### LANDWIRTSCHAFT

Die Verbreiterung/Aufweitung der Rhone beansprucht zum grössten Teil landwirtschaftlich gut geeignete Nutzflächen, im Besonderen Fruchtfolgeflächen (FFF).

Die Verluste dieser landwirtschaftlich gut geeigneten Böden welche grösstenteils durch Integralmeliorationsprojekte ersetzt werden können. Mit dem Instrument der **Integralmeliorationen**, kann der Verlust an landwirtschaftlicher Fläche durch die Aufwertung der Infrastrukturen (Be- Entwässerung, Wege) und Verbesserung der Produktionsverhältnisse (Optimierung von Grundeigentum und Pachtverhältnissen) teilweise kompensiert werden.

Mit dem Einvernehmen der kantonalen Dienststelle für Landwirtschaft, müssen die prioritären Abschnitte durch begleitende Massnahmen gefördert und definiert werden: die Vorstudien der Bodenverbesserungen und der landwirtschaftlichen Planungen werden auf Initiative der Landwirtschaft in der Ebene Grone – Chalais – Siders durchgeführt.

#### > Massnahmen Weiterbearbeitung

Der Kanton leitet die Vorstudien und prüft in Zusammenarbeit mit den Gemeinden die Zweckmässigkeit der Durchführung von Integralmeliorationen oder anderer begleitenden landwirtschaftlichen Massnahmen.

Es ist zu prüfen, ob die rückwärtigen Dämme und ein Teil der relativ grossräumigen, punktuellen Aufweitungen zu landwirtschaftlichen Zwecken genutzt werden können.

### NATUR UND LANDSCHAFT

Mit der Verbreiterung der Rhone und den punktuellen Aufweitungen erfahren die Natur- und Landschaftsschutzgebiete entlang der Rhone flächenmässig eine Vergrösserung. Die Rhone wird eine minimale, aber vorteilhafte Aufwertung erfahren.

Gesamthaft schlägt die langfristige Projektierung, welche auf den Simulationen der SCZA basiert, vor, dass

<sup>12</sup> Diese Massnahme bleibt heute gültig. Der Kanton Wallis hat an den Bund zwischen 2008 und 2012 die Bilanzen der FFF mit den GIS Layern übermittelt. Ein Austausch betreffend der Auslegung und der Art der Verbuchung jener FFF findet im Moment zwischen dem Kanton und dem Bund statt.

<sup>13</sup> Die Situation ist im Kanton Waadt anders, da der Anteil an FFF im benötigten Raum nur marginal ist: Die Frage müsste mühelos geregelt werden können – ohne der Durchführung einer eventuellen Reduktion der Quote an FFF.

<sup>14</sup> Das Projekt des GP-R3 im Chablais wurde unter Berücksichtigung des Kriteriums der Reduktion des benötigten Raumes auf den FFF optimiert – vor allem der Abschnitt Massongex-Bex, die an Stelle eines politisch bedingten Ausgleichs der benötigten Flächen beidseits der Kantonsgrenze.

<sup>15</sup> Beim Projekt «DT 2020» handelt es sich um ein prioritäres Projekt der Regierung, welches im Jahr 2010 initiiert wurde, mit der Absicht die instrumentellen Prinzipien zu reformieren, indem die kantonale Raumentwicklung bestimmt wird. Es beinhaltet folgendes (siehe : <http://www.vs.ch/Navig/navig.asp?MenuID=31544>):

- Die Neudefinition der Raumplanungsziele und ihre Integration im kantonalen Raumentwicklungskonzept (KREK). Dies ist ein neues Instrument, welches im Rahmen der strategischen Ausrichtung für die Koordination der Aktivitäten schafft, und entsprechende Auswirkungen auf die Raumentwicklung hat,
- Die Teilrevision und in 2 Etappen des kantonalen Anwendungsgesetz des Raumplanungsgesetz (RPG) vom 23 Januar 1987,
- Die Gesamtrevision des kantonalen Richtplans.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

das GP-R3 zwischen Brig und dem Genfersee den natürlichen Zustand gemäss GSchG/GSchV erreicht. Als Rahmenbedingung sollen sich innerhalb der Dämme dynamische Auen ohne Beeinträchtigung ausbilden können. Diese vorausschauende Bilanz bezieht sich auf den langfristigen Projektzustand (nach mehreren Jahrzehnten).

Die aktuell geschützten Standorte sind durch die dritte Rhonekorrektur betroffen, dies direkt oder indirekt, (z.B.: Poutafontana, der IBGN Standort Rosel, Gebiet bei Verney, der IBGN Standort bei Tulière/Bex, der IBGN Standort bei Grand Blettay). Die Detailprojekte müssen sämtliche Möglichkeiten zur Reduktion des benötigten Raums beinhalten sowie sämtliche negativen Auswirkungen auf diese geschützten Bereiche aufzeigen.

Die gleichwertige Kompensation der Waldflächen, welche durch das Projekt tangiert sind, kann im Moment noch nicht sichergestellt werden: Die waldbauliche Bilanz sieht einen Gesamtverlust von 70 ha Waldflächen vor. Übrig bleibt noch eine Ungewissheit betreffend der Anwendung von Art. 7 WaG, welcher festlegt, ob die Rodungen des wasserbaulichen Projekts zu kompensieren sind.

Um den vom Projekt benötigten Raum in den landwirtschaftlichen Nutzflächen zu reduzieren, sind die Kompensationen von grossen Projekten, wie jene von Nant de Drance und Massongex-Bex-Rhone oder jene der A9 auf gewissen grossen Aufweitungsfeldern der Rhone vorgesehen. Diese Vorgehensweise wird akzeptiert, insofern diese Projekte die "natürliche" Umgestaltung, gemäss dem Bericht über die Planung der dritten Rhonekorrektur, berücksichtigen.

Die Verbreiterung der Rhone und die punktuellen Aufweitungen beeinflussen die räumliche Entwicklung der Rhonetalebene massgebend. Sie führen zu einer weitgehend natürlichen Flussuferlandschaft.

### > Massnahmen Weiterbearbeitung

Im Rahmen der kommunalen Zonennutzungsplänen passen die Gemeinden die Abgrenzung der Natur- und Landschaftsschutzzonen an.

### GEFAHREN

Im Rahmen der Erarbeitung des Sachplanes 3. Rhonekorrektur (SP-R3) ist eine Gefahrenhinweiskarte im Massstab 1:25'000 erstellt worden, in welcher die Überschwemmungsperimeter mit dem errechneten Jahrhunderthochwasser (HQ<sub>100</sub>) dargestellt wird.

Diese Etappe ist im Jahr 2011 durch die Ausarbeitung und öffentliche Auflage des Projekts "Überflutungsgefahrenzone Rhone" mit den bedingten Beschreibungen,

gemäss dem vorgesehenen Verfahren im kantonalen Gesetz über den Wasserbau, fertig gestellt worden.

Daraus lässt sich ableiten, dass sich in der Rhoneebene mehr als 12'400 ha in der Gefahrenzone befinden, wovon 3'300 ha in Bauzonen liegen. In diesen kann es zu Bauverboten oder Bestimmungen für besondere konstruktive Massnahmen für den Hochwasserschutz kommen, um Schäden durch Überflutungen zu vermeiden. Von diesen 3'300 ha liegen 1'055 ha in der Zone mit erheblicher Gefährdung (mit maximalen Überschwemmungstiefen von 2m) und sind deshalb im Prinzip nicht bebaubar. Es wurde ein spezifisches Verfahren entwickelt ("Rhonegefahr"), welches mittels der Einhaltung von 8 Bedingungen, bei Bauverboten Ausnahmen gewährt, insbesondere dann, wenn diese Bauzonen nicht durch die erhöhte Abflussgeschwindigkeit bedroht sind (betrifft 812 ha von diesen 1'055 ha).

Die Zonen mit Restgefährdung<sup>16</sup> sowie die Perimeter mit Restrisiken können nach der Realisierung der dritten Rhonekorrektur fortbestehen. Die Gefahr wird reduziert oder existiert nur bei seltenen Extremereignissen. Es gibt keine spezifische Beschränkung aber man vermeidet es trotzdem riskante Bauten oder Installationen auszuführen. Gewisse Abschnitte können als Ausweichkorridore bei Hochwasser dienen.

### > Massnahmen Weiterbearbeitung

Die Berücksichtigung der Überflutungsgefahrenkarten der Rhone in den kommunalen Zonennutzungsplänen und den kommunalen Baureglementen ist sicherzustellen.

In Anlehnung an die Gefahrenkarte ist die Ausarbeitung einer kantonalen Notfallplanung und deren Umsetzung mittels Einsatzplänen in den Gemeinden sicherzustellen.

Die Hochwasserschutzkonzepte für die Seitengewässer der Rhone und der Kanäle im Talgrund wurden erarbeitet, bzw. sind in Ausarbeitung. Die Abstimmung, bzw. die gegenseitigen Wechselwirkungen der vorgesehenen Massnahmen zwischen den Seitengewässern und der 3. Rhonekorrektur sind sicherzustellen.

### AUSWIRKUNGEN AUF WEITERE RAUMRELEVANTE NUTZUNGEN

#### INFRASTRUKTURANLAGEN

Mehrere Hochspannungsleitungen, die Gas- und Ölleitung usw. sind von der Verbreiterung des Rhoneflussraumes betroffen und müssen verlegt werden.

### > Massnahmen Weiterbearbeitung

Bei den Leitungsverlegungsprojekten ist zu prüfen, inwieweit durch ein Gesamtkonzept grundsätzliche Verbesserungen gegenüber dem bestehenden Zustand durch Leitungs-zusammenlegungen, unterirdischen Linienführungen usw. erzielt werden können.

## ERHOLUNG, FREIZEIT UND TOURISMUS

Die minimalen oder wichtigeren Aufweitungen der Rhone beeinflussen die räumliche Entwicklung der Rhoneebene massgebend. Sie führen zu einer weitgehend natürlichen Flussuferlandschaft (dynamische Linienführung). Nebst der Aufwertung der Natur und der Landschaft stellt dies auch ein Potenzial für den Bereich Erholung, Freizeit und Tourismus dar.

Mit der Neuorganisation der bestehenden touristischen Infrastrukturen - wie beispielsweise eines durchgehenden Fuss-, Wander- und Radwegnetzes - werden die Attraktivität und der Naherholungswert der Flussuferlandschaft entlang der Rhone gesteigert. Sowohl Einheimische wie auch Feriengäste können von diesem verbesserten Angebot profitieren. Eine Arbeitsgruppe "HAUPTRADWEGNETZ HRN1" wurde durch den Staatsrat im März 2013 eingesetzt. Es gilt die verschiedenen Verbesserungsvorschläge der HAUPTRADWEGNETZ Nr.1 zu analysieren und die Arbeiten mit den Schutzprojekten des Flusses zu koordinieren. Diese Arbeit läuft und lässt sich in Anlehnung der Organisationen VALRANDO und SUISSE MOBILE realisieren. Das gemeinsame Vorhaben mit den schweizerischen und französischen Partner ist übrigens im Gange, damit das HAUPTRADWEGNETZ Nr.1 um die Strecke VIARHONA ins europäische Netz EUROVELO aufzunehmen.

Die Möglichkeiten der Erschliessung des öffentlichen Raumes, welche sich in der Nähe der Rhone befinden, wurden im Rahmen der gemeinsamen Gebietsplanung systematisch studiert und hat zur Einigung mit den betroffenen Gemeinde geführt. Die Anwohner und Touristen werden von diesem verbesserten Angebot profitieren.

### > Massnahmen Weiterbearbeitung

Prioritäres Ziel ist, ein zusammenhängendes und attraktives Fuss- und Radwegnetz von Oberwald bis an den Genfersee zu gewährleisten (Hauptradwegnetz Nr.1). Ein kohärentes Fuss- und Radwegnetz zwischen der Rhone und den lokalen Verkehrsnetzen ist sicherzustellen (Nebenradwegnetz).

Unter Berücksichtigung der Grundsätze des Koordinationsblattes A.4/2 des kantonalen Richtplans ist eine Verschiebung der durch die 3. Rhonekorrektur betroffene Campingplätze zu prüfen.

Die gemeinsame Nutzungsanpassung der Dämme und die potentiellen Konflikte mit den öffentlichen Strassen (Überquerungen) und die "Naturzonen" (Trennung, Regulierung öffentlicher Zugang) werden im Rahmen des Ausführungsprojektes präzisiert.

Die von der 3. Rhonekorrektur betroffenen Anlagen und Objekte sind auf den Plänen 1:10'000 als "zu koordinierende Elemente" ausgewiesen. Die Ausweitung des Gewässerraumes der Rhone hat einen direkten Einfluss auf die Bodennutzung. Die nachfolgenden Tabellen stellen eine Zusammenfassung der beanspruchten Nutzungszonen dar.

Tab. 4: Oberwallis. Auswirkungen des vom Projekt benötigten Raumes der dritten Rhonekorrektur auf die verschiedenen Bodennutzungstypen.

NUTZUNGSZONE	FLÄCHE [ha]
DORFZONEN, WOHNZONEN, WOHN- UND GEWERBEZONEN	6.2
INDUSTRIE- UND GEWERBEZONEN	6.4
ZONE FÜR ÖFFENTLICHE BAUTEN UND ANLAGEN SOWIE SPORT	5.9
LANDWIRTSCHAFTSZONE	92.0
SCHUTZZONEN/WALDGEBIET	57.3
ANDERE UND UNBESTIMMTE ZUORDNUNGEN	59.8
<b>TOTAL</b>	<b>227.7</b>

Tab. 5: Mittelwallis. Auswirkungen des vom Projekt benötigten Raumes der dritten Rhonekorrektur auf die verschiedenen Bodennutzungstypen.

NUTZUNGSZONE	FLÄCHE [ha]
DORFZONEN, WOHNZONEN, WOHN- UND GEWERBEZONEN	4.1
INDUSTRIE- UND GEWERBEZONEN	10.3
ZONE FÜR ÖFFENTLICHE BAUTEN UND ANLAGEN SOWIE SPORT	18.4
LANDWIRTSCHAFTSZONE	79.6
SCHUTZZONEN/WALDGEBIET	39.5
ANDERE UND UNBESTIMMTE ZUORDNUNGEN	48.3
<b>TOTAL</b>	<b>200.2</b>

Tab. 6: Unterwallis und Chablais VD. Auswirkungen des vom Projekt benötigten Raumes der dritten Rhonekorrektur auf die verschiedenen Bodennutzungstypen.

NUTZUNGSZONE	FLÄCHE [ha]	
	UNTERWALLIS	CHABLAIS VD
DORFZONEN, WOHN- ZONEN, WOHN- UND GEWERBEZONEN	0.2	0.1
INDUSTRIE- UND GEWERBEZONEN	11.8	1.0
ZONE FÜR ÖFFENTLICHE BAUTEN UND ANLAGEN SOWIE SPORT	8.8	2.4
LAND- WIRTSCHAFTSZONE	139.4	23.6
SCHUTZZONEN/ WALDGEBIET	50.4	147.3
ANDERE UND UNBESTIM- MTE ZUORDNUNGEN	52.1	6.1
<b>TOTAL</b>	<b>262.7</b>	<b>180.4</b>

### 5.1.3 BILANZ

#### ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEN KANTONALEN RICHTPLÄNEN

Aus Sicht der kantonalen Richtplanung kann festgehalten werden, dass:

- die raumbezogene Koordination durch das neue **spezifische Koordinationsblatt** f.901 "Dritte Rhonekorrektur" in Verbindung mit dem Bericht zum GP-R3 (Synthesebericht, Umweltverträglichkeitsbereich der 1. Etappe und andere Grundlagendokumente) sichergestellt wird,
- die Frage des Verlustes von Fruchtfolgeflächen, bei der Realisierung des Rhoneprojektes, wird gemäss dem vorgesehenen Vorhaben mit dem Bund (Anpassung des Sachplans "Fruchtfolgeflächen" durch das Koordinationsblatt E.2/2, siehe oben) behandelt,
- mit Ausnahme des vom Projekt benötigten Raumes in den **Fruchtfolgeflächen** und einigen geschützten Standorten, welche durch die Arbeiten direkt oder indirekt tangiert werden (Poutafontana, IBN Standort bei Rosel, Gebiet bei Verney, IBN Standort bei Tuilière/Bex etc.), gibt es keine Konflikte mit den kantonalen Planungen.

#### ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEN KOMMUNALEN ZONENNUTZUNGSPLANUNGEN

Aus Sicht der kommunalen Zonennutzungspläne kann festgehalten werden, dass:

- mit der Aufweitung der Rhone die Siedlungsgebiete vor einem Hochwasser (HQ<sub>100</sub>) geschützt werden und

somit das prioritäre Ziel des Hochwasserschutzes erreicht wird,

- im Bereich der Bauzonen die Abflusskapazitätserhöhung der Rhone grundsätzlich nicht durch Aufweitungen erfolgt und demnach die Beanspruchung von Bauzonenflächen beschränkt ist, eine nachhaltige Siedlungsentwicklung nicht beeinträchtigt wird und sich Möglichkeiten bieten für die Aufwertung, bzw. die Neugestaltung der Flusssufer,
- der mit der Aufweitung der Rhone geforderte minimale Raumbedarf erreicht und eine nachhaltige Entwicklung sicher gestellt werden, was wiederum zu einer wesentlichen Steigerung des Erholungswertes der Landschaft führt,
- Nutzungskonflikte auf Stufe der Gemeinden mit den vorhandenen raumplanerischen Instrumenten grösstenteils gelöst werden können (Zonennutzungsplanungen, Integralmeliorationen, Baulandumlegungen, usw.).

#### AUSWIRKUNGEN AUF WEITERE RAUMRELEVANTE NUTZUNGEN

Es kann festgehalten werden, dass mit der Verbreiterung der Rhone wieder ein weitgehend natürlicher Flusslauf entsteht. Zusammen mit den vorgesehenen Begleitmassnahmen (Fuss-, Radwege, Aufweitungen, usw.), auf suprakommunalen Massstab geplant werden (gemeinsame Gebietsstudien mit den betroffenen Gemeinden, um Massnahmen anzustreben, die die Kontinuität des Fuss/Radnetzes sowie das biologische Netz sichern), zeigt die dritte Rhonekorrektur positive Auswirkungen auf das Landschaftsbild und somit auch auf die Erholung/Freizeit und den Tourismus.

#### SCHLUSSFOLGERUNGEN

Mit Ausnahme der Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen (Kapitel 5.8.3) und einer quantitativen Kompensation (heutiger Projektstand) der aktuellen Defizite der Waldflächen (Kapitel 5.5.3), steht das Projekt der 3. Rhonekorrektur nicht in Konflikt mit übergeordneten Sachplanungen.

Aktuell geschützte Standorte werden lokal durch das Projekt der dritten Rhonekorrektur tangiert: Die Ausführungsprojekte suchen nach allen Möglichkeiten um den vom Projekt benötigten Raum und/oder die negativen Auswirkungen auf diese geschützten Lebensräume zu reduzieren und die zu kompensierende Waldaufforstung innerhalb der Projekte umzusetzen.

# AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

## 5.2 GEWÄSSERSCHUTZ UND FISCHEREI

### 5.2.1 GRUNDWASSER

#### 5.2.1.1 IST-ZUSTAND

##### *GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER*

#### **GRUNDWASSERSCHUTZZONEN, GRUNDWASSERSCHUTZAREALE, GEWÄSSERSCHUTZBEREICHE**

Die **Grundwasserschutzzonen** S1 (Fassungsbereich), S2 (engere Schutzzone) und S3 (weitere Schutzzone) schützen das Grundwasser als Trinkwasserressource. Sie umgrenzen Fassungen von öffentlichem Interesse, deren Wasser die gesetzlichen Anforderungen für Lebensmittel respektieren muss. Gemäss der "Wegleitung Grundwasserschutz" (BUWAL, 2004) sind Fliessgewässer-Revitalisierungen in der S2 untersagt, in der S3 braucht es eine Bewilligung.

Zwischen Gletsch und dem Genfersee wird das Grundwasser der Talebene mittels rund 40 Pumpbrunnen als Trinkwasser genutzt.

Das Grundwasser wird auch für industrielle Zwecke genutzt. Zu nennen sind die Lonza in Visp, die Alcan in Siders-Chippis, die SEBA in Aproz, die Cimo in Monthey und die Tamoil in Collombey-Muraz. Daneben existieren zahlreiche Grundwasserentnahmen für landwirtschaftliche Zwecke<sup>17</sup>. Diese beiden Grundwassernutzungen sind wenig bekannt. Es existiert im Wallis bis heute kein kantonales Inventar. Im Kanton Waadt braucht es für jeden Pumpbrunnen eine Bewilligung mit anschliessender regelmässiger Kontrolle. Abgesehen von wenigen "nicht bewilligten" Entnahmen sind somit im Waadtländer Chablais alle Grundwasserbrunnen bekannt.

Die flächenmässig abgegrenzten **Grundwasserschutzareale** sichern eine zukünftige Grundwassernutzung. In diesen Bereichen gelten dieselben Einschränkungen wie in den Grundwasserschutzzonen S2. Zusätzlich existieren auch verschiedene kommunale Grundwasserschutzareale, zu denen kaum Informationen vorliegen<sup>18</sup>.

Die **Gewässerschutzbereiche** tragen sowohl zum qualitativen wie auch zum quantitativen Schutz des Grundwassers bei. Der Gewässerschutzbereich Au (besonders gefährdeter Bereich) umfasst alle nutzbaren Grundwasservorkommen sowie die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete; der Schutzgrad ist hier besonders hoch. So muss beim Abbau von Kies,

Sand und anderem Material im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub> eine schützende Materialschicht von mindestens 2 m über dem natürlichen zehnjährigen Grundwasserhöchstspiegel belassen werden.

Die ganze Walliser Talebene der Rhone ist als Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub> klassiert, mit Ausnahme einiger Abschnitte im Goms. Hier hat das enge Tal nicht genügend mächtige Lockergesteinsablagerungen gebildet, um brauchbare Grundwasservorkommen zu bilden. Im Waadtländer Chablais wird teilweise noch die alte Unterteilung in die Gewässerschutzbereiche A, B und C verwendet. Die meisten Flächen innerhalb des waadtländer Rhone-Raumbedarf liegen im Gewässerschutzbereich A.

#### **FESTLEGUNG VON HOMOGENBEREICHEN DER GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE**

Zur Festlegung der Bereiche mit homogenen Grundwasserverhältnissen in den Lockergesteinen der Rhoneebene wurden folgende Aspekte berücksichtigt:

- die Ganglinie des Grundwassers
- das Grundwasserregime (glazio-nival oder pluvial, natürlich oder gestört),
- die Eigenschaften des Grundwasserleiters (Durchlässigkeit, Gradient, Schichtungen, usw.),
- die Beziehung zwischen Rhone und dem Grundwasser,
- der Einfluss der Kanäle,
- der Flurabstand (Abstand Bodenoberfläche bis zum Grundwasserleiter),
- die Empfindlichkeit der Böden gegenüber Grundwasserschwankungen; im speziellen, temporär gespannten Grundwasserleiter unter feinkörnigen, oberflächennahen Deckschichten (Setzungen, kapillare Anstiege).

Bei Hochwasser reicht das Grundwasser im Allgemeinen häufig fast bis an die Bodenoberfläche, was zu Erschwernissen in der landwirtschaftlichen Nutzung führt und eine erhöhte Gefahr für Verschmutzungen mit sich bringt.

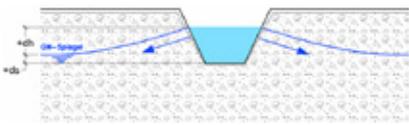
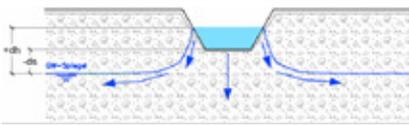
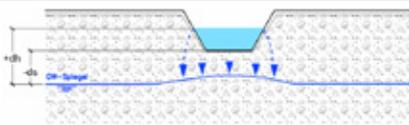
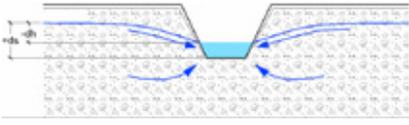
Die Grundlagenstudie des GP-R3 über die allgemeinen GW-Verhältnisse und seiner Beziehung zur Rhone [97] beinhaltet ein Längenprofil entlang der Rhoneachse zwischen Brig und dem Genfersee mit den relativen Lagen der Rhone und des Grundwassers (bei Hoch- und Niederwasser), sowie dem Talweg der Rhone und des Grundwassers (bei Hoch- und Niederwasser).

<sup>17</sup> Auf einer Fläche von 6 km<sup>2</sup> bei Martinach wurden 2002 180 Brunnen erfasst.

<sup>18</sup> Zu erwähnen sind die 3 kommunalen Grundwasserschutzareale Daval (Siders) und Bramois-Uvrier/Ronquoz-Les Iles (Sitten).

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Tab 7: Prozentuale Typisierung der Wechselwirkungen zwischen Rhone und Grundwasser zwischen Brig und Genfersee. Perkolative Infiltration für ein dh. Rhone/Grundwasser > 4 m.

TYOLOGIE	NIEDRIG- WASSER (WINTER)	HOCH- WASSER (SOMMER)
 <p>PERMANENTE INFILTRATION <math>0 &lt; DH &lt; 4</math> ET <math>DS &gt; 0</math></p>	37%	67%
 <p>FREIE INFILTRATION <math>0 &lt; DH &lt; 4</math> ET <math>DS &lt; 0</math></p>	34%	21%
 <p>PERKOLATIVE INFILTRATION <math>DH &gt; 4</math> ET <math>DS &lt; 0</math></p>	3%	3%
<b>INFILTRATION INSGESAMT</b>	<b>74%</b>	<b>91%</b>
 <p>EXFILTRATION <math>DH &lt; 0</math></p>	23%	5%
<b>KEIN AQUIFER IM EIGENTLICHEN SINN VORHANDEN (ILLGRABEN, SAINT BARTÉLÉMY)</b>	3%	4%

Die statistische Verteilung der unterschiedlichen Wechselwirkungen von Rhone und Grundwasser zwischen Brig und dem Genfersee ist aus Tabelle 7 ersichtlich.

### BESONDERHEITEN OBERWALLIS

#### HOMOGENBEREICHE

Im Oberwallis können klar zwei verschiedene Sektoren unterschieden werden:

- Gletsch - Brig: Grundwasservorkommen in den Lockergesteinen der Rhonealluvionen, sofern diese eine gewisse Mächtigkeit erreichen. Hier spricht man noch nicht von einem zusammenhängenden Grundwasserleiter. Meistens handelt es sich um kleinere Grundwasserkörper, die z.T. vernetzt sind.
- Brig - Schuttkegel Illgraben: zusammenhängender Lockergesteinsgrundwasserleiter mit meist freiem Grundwasserspiegel, teilweise temporär gespannt oder selten gespannt. Häufig findet sich in ca. 10 m Tiefe ab OKT eine schwach durchlässige siltig-feinsandige

Trennschicht. Darunter findet sich wiederum ein Lockergesteinsgrundwasserleiter mit glazio-nivalem Regime. Man spricht auch von einem mehrschichtigen Grundwasserleiter.

Kleine Flurabstände kommen bevorzugt zwischen Baltschieder und Raron sowie zwischen Gampel und Gampinen/Susten vor.

#### FEINKÖRNIGE BÖDEN MIT TEMPORÄR GESPANNTEM GRUNDWASSERLEITER

Setzungsgefährdete Zonen oder sensible Zonen von Grundwasseraufstößen mit gespanntem Grundwasserleiter unter feinkörnigen Böden sind zu erwarten in:

- Gamsen - Glis,
- Brigerbad,
- Industriezone der Lonza in Visp,
- Baltschieder,
- Raron - Turtig,
- Niedergesteln - Gampel,
- Turtmann - Niedergampel,
- Gampinen.

### BESONDERHEITEN MITTELWALLIS

#### HOMOGENBEREICHE

Im Mittelwallis können ebenfalls klar zwei Zonen unterschieden werden:

- Im Pfywald ist die Situation komplex. Der Grundwasserleiter wird durch den Schuttkegel des Illgrabens und durch die wenig durchlässigen Bergsturzaflagerungen des Bergsturzes von Siders beeinflusst; zusätzlich gibt es Infiltrationen von der Talflanke (Gorwetsch) her. Beim Illgraben ist der Abflussgradient des Grundwasserleiters zwischen Brig und Genfersee am grössten (15 ‰, parallel zur Talachse). Der Schuttkegel des Illgrabens wird selten durch gespannte Grundwasserleiter beeinflusst.
- Zwischen Chippis und Riddes gibt es einen einschichtigen, Talgrundwasserleiter, der einen geringen Flurabstand und ein glazio-nivales Regime aufweist.

Die wichtigsten Bereiche mit kleinen Flurabständen finden sich zwischen Chalais - St-Léonard und Sitten - La Morge (Abbildung 12).

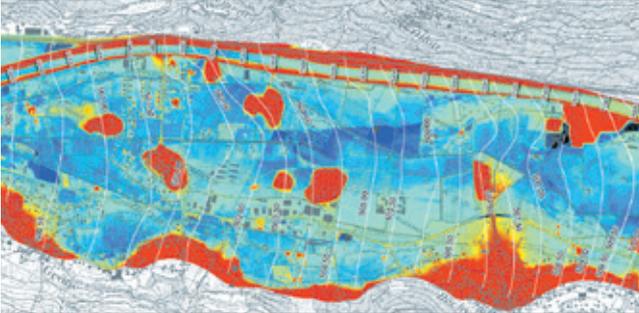


Abb. 12: Mittlere Flurabstände in der Region Chalais bei Sommerhochwasser; In den dunkelblauen Gebieten liegt der Grundwasserspiegel weniger als 1 m unter der Oberfläche.

### FEINKÖRNIIGE BÖDEN MIT TEMPORÄR GESPANNTEM GRUNDWASSERLEITER

Setzungsgefährdete Zonen (mit gespanntem Grundwasserleiter und feinkörnigen Sedimenten) gibt es in:

- Crêtelongue – Granges,
- St-Léonard – Uvrier,
- Sitten, Quartier Vissigen: besonders während Hochwasserperioden im Sommer; im Winter ist die Gefährdung erheblich geringer oder null.
- Südöstlich von St-Pierre-de-Clages.

#### BESONDERHEITEN UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD

### HOMOGENBEREICHE

Im Unterwallis und im Waadtländer Chablais sind 3 Sektoren zu unterscheiden:

- Riddes – Evionnaz: Man trifft denselben Grundwasserleitertyp an wie oberhalb (Chippis-Riddes); Talgrundwasserleiter, glazio-nival, einschichtiger freier Grundwasserträger mit geringen Flurabständen,
- Zwischen Bois-Noir und St.-Maurice ist der Grundwasserleiter durch die meist trockensten, sehr schlecht wasserundurchlässigen Ablagerungen des Schuttkegels von St-Barthélémy unterbrochen. Das Grundwasser fliesst daher oberhalb des Schwemmkegels in die Rhone; der Grundwasserleiter entsteht unterhalb des Schuttkegels neu und stösst dann auf den wasserundurchlässigen Felsriegel von St.-Maurice,
- Unterhalb von St.-Maurice bildet sich wieder ein oberflächennaher und freier Grundwasserspiegel. Mit zunehmender Talbreite und den Niederschlägen im Chablais wird das Abflussregime des Grundwassers komplexer; es wird beeinflusst von der Rhone, den Talflanken und den Niederschlägen. Unterhalb Monthey entwässern die beiden Kanäle "Grand Canal" (rechtsufrig) und "Canal Stockalper" (linksufrig) markant. Der Einfluss der Rhone auf das

Grundwasser wird durch diese beiden Kanäle stark abgemindert. Der Lockergesteinsgrundwasserleiter endet im Genfersee, wo das Wasser hinzufliessen.

Die wichtigsten Bereiche mit geringen Flurabständen finden sich in: Riddes – Martigny, Le Rosel – Collonges und Collombey – Genfersee.

### FEINKÖRNIIGE BÖDEN MIT TEMPORÄR GESPANNTEM GRUNDWASSERLEITER

Setzungsgefährdete Zonen (mit gespanntem Grundwasserleiter und feinkörnigen Sedimenten) gibt es in:

- Riddes – Saillon,
- Fully – Charrat,
- Rosel Ovest,
- Vionnaz – Vouvry (wichtigste Zone im Wallis),
- Crebelley – Noville – Port-Valais.

Die Tonkinlinie (SBB) ist zwischen Muraz und Vouvry sowie zwischen Port-Valais und Bouveret betroffen.

#### 5.2.1.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

##### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER

### GRUNDWASSERSCHUTZZONEN, GRUNDWASSERSCHUTZAREALE UND GRUNDWASSERSCHUTZBEREICHE

Bestimmte Flussaufweitungen stehen direkt im Konflikt mit Trinkwasserpumpbrunnen aus dem Grundwasser und/oder mit deren Schutzzonen S1-S2-S3. Insgesamt tangieren 20 Schutzzonen von Pumpbrunnen den Rhone-Raumbedarf: ausschliesslich mit S3 gibt es 4, mit S3 und S2 gibt es 9 und mit S3, S2 und S1 gibt es 7 Konflikte.

Die Grundwasserfassungen von Aigle, Ollon, Massongex, Fully, Riddes (2 Bauwerke) und Raron liegen im Rhone-Raumbedarf gemäss GP-R3.

Im Rhone-Raumbedarf sind nur 2 Grundwasserschutzareale inventarisiert: bei Baltschieder und bei Massongex (Iles d'en Bas).

Bei Konflikten mit existierenden Fassungen wird eine Interessenabwägung durchgeführt um gemäss der z.Z. ausgearbeiteten Wegleitung angepassten Lösungen (Versetzung, Schutz, usw.) vorzuschlagen. Dazu läuft zurzeit eine detaillierte Analyse.

## VERÄNDERUNGEN DER GRUNDWASSER-VERHÄLTNISSE

Durch die vorgesehenen Aufweitungen und Absenkungen der Flusssohle wird die Wasserspiegelhöhe des Flusses herabgesetzt mit der Konsequenz, dass auch der Grundwasserspiegel sinken kann. Auf gewissen Abschnitten kann sich dadurch auch die Typologie der Wechselwirkung zwischen Rhone und Grundwasserleiter ändern. Empfindlich reagieren Grundwasserleiter mit geringem Flurabstand oder Grundwasserleiter unter feinkörnigen Deckschichten.

Die langfristigen hydrogeologischen Projektauswirkungen wurden im Rahmen eines Spezialmandates beurteilt [97]. Weitere detailliertere Untersuchungen ergänzen diese Analyse. Dabei handelt es sich unter anderem um Studien im Rahmen verschiedener Aufgagedossiers sowie eine numerische Modellierung für den Bereich zwischen Sierre und Evionnaz, welche im Rahmen einer Doktorarbeit [98] durchgeführt wurde.

Die erwarteten Veränderungen des GW-Potenzials liegen generell im Bereich zwischen 0 und wenigen Dezimetern, können in unmittelbarer Nähe zur Rhone lokal auch über einem Meter liegen.

Durch die projektbedingte Absenkung der Rhone Wasserspiegel entsteht eine tendenzielle Abnahme der Potenzialdifferenz zwischen Rhone und Grundwasser. Damit geht im Projekt eine leichte Zunahme der Bereiche mit Exfiltration des Grundwassers einher. Die verringerte Potenzialdifferenz zwischen Rhone und Grundwasser bedeutet allerdings nicht zwingend eine Abnahme des Austausches zwischen Fluss- und Grundwasser: Da das Gerinne weniger kanalisiert sein wird, ist es denkbar, dass die Kolmatierung der aufgeweiteten Flusssohle etwas weniger stark ausfällt als im heutigen Fluss.

In abnehmender Wichtigkeit sind folgende, mögliche negative Effekte zu erwarten:

- Setzungen feinkörniger Böden durch Grundwasserabsenkungen mit entsprechenden Auswirkungen auf Gebäude, Verkehrswege, usw.,
- Abnahme der Saugspannungen,
- Abnahme der Pumpleistung in den Pumpbrunnen bei Entnahmen im oberen Bereich der Grundwasserleiter (vor allem für landwirtschaftliche Bewässerungen). Die grossen Pumpstationen (Entnahmen >2'500 l/min) sind von den zu erwartenden Absenkungen kaum betroffen, da die Entnahmen auch in tieferen Schichten des Grundwassers erfolgen.

Neben einer Verbesserung der Bewässerungssysteme oder dem Vertiefen der Grundwasserbrunnen sind zusätzliche Massnahmen gegen Grundwasserabsenkungen, wie z.B. die Förderung von Oberflächenwasserinfiltrationen, möglich. Technisch ist deren Umsetzung allerdings heikel. Aus diesem Grund wurde in überbauten und setzungsempfindlichen Zonen auf die Projektvarianten, welche eine zu starke Grundwasserabsenkung zur Folge hätten, verzichtet.

Es gilt anzumerken, dass Grundwasserabsenkungen nicht grundsätzlich negativ bewertet werden dürfen. So eröffnen kontrollierte Grundwasserabsenkungen Möglichkeiten zum besseren Grundwasserschutz oder verbessern die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens.

Zusätzlich ist zu bedenken, dass es heute bei einem Hochwasserereignis vor allem bei geringem Flurabstand ebenfalls zu Beeinträchtigungen und Schäden durch aufsteigendes Grundwasser kommen kann. Dieses Phänomen wird durch einen etwas tieferen "hohen Grundwasserstand" abgemindert.

Während der Bauarbeiten können Massnahmen zur Verhinderung von temporären Grundwasseranstiegen notwendig werden, welche infolge von Vertiefungen und Aufweitungen des Flussbetts entstehen können. Dies gilt insbesondere für die Landwirtschaft (Hydromorphie) und die Gewässerqualität (Verschmutzungen) als Folge zusätzlicher Infiltrationen. Möglich sind vor allem Drainagen am Dammfuss, Sohlenabdichtungen oder Dichtungswände in den Dämmen.

### PROJEKT UND VORGEGEHENE MASSNAHMEN OBERWALLIS

Zwischen Gletsch und Brig ist das Grundwasserverhalten wenig dokumentiert. Laufende Grundlagenstudien, basierend auf neuen Bohrungen, erlauben in Zukunft, die Projektauswirkungen auf das Grundwasser besser beurteilen zu können. Die momentan verfügbaren Informationen lassen den Schluss zu, dass das Projekt kaum Auswirkungen auf das Grundwasserverhalten hat. Im vorliegenden Kapitel sind somit die Auswirkungen und Massnahmen ausschliesslich für den Abschnitt Brig-Susten beschrieben.

## VERÄNDERUNGEN DER GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Das Projekt verursacht eine Rhonewasserspiegelabsenkung um rund 1 m im Bereich Brig-Naters und eine weitere Absenkung der Rhone von max. 1.5 m bei Susten. In den übrigen Bereichen bleiben die

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Veränderungen generell unterhalb von einem Meter. Heute infiltriert die Rhone praktisch über den gesamten Bereich ins Grundwasser (Typ: permanente und freie Infiltration, selten perkulative Infiltration, je nach Wasserstand). Einzig im Bereich Giblät und vor allem im Bereich Leukerfeld (km 93) exfiltriert das Grundwasser in die Rhone.

Der Einfluss im Raum Brig-Naters ist noch zu untersuchen. Für den Bereich unmittelbar unterhalb der Saltinamündung wird eine Vertiefung geprüft, um ausreichend Platz für das Geschiebe der Saltina zu schaffen. Diese Massnahme muss noch optimiert werden insbesondere unter dem Gesichtspunkt des Einflusses auf das Grundwasser.

Eine signifikante Grundwasserabsenkung wird auch im Leukerfeld erwartet (rund 0.75 m bis 1m). In den übrigen Bereichen dürfte es nur zu einer tendenziellen Absenkung des Grundwassers um 0.1 m bis 0.2 m kommen.

Die Durchquerung von Visp wurde im Rahmen der prioritären Massnahmen Visp bereits eingehend untersucht.

Für die Linie der SBB, welche mit Ausnahme von Visp in unmittelbarer Nähe zur Rhone verläuft, können leichte Setzungen prognostiziert werden. Zudem findet sich in den Bereichen Turtig und in der Industriezone Turtmann setzungsempfindlicher Baugrund, wo bei einer bleibenden Grundwasserabsenkung geringe Setzungen auftreten könnten. Diese Risiken sollen in den nächsten Phasen des Projekts beschränkt werden.

### WASSERFASSUNGEN, GRUNDWASSERSCHUTZ- ZONEN, GRUNDWASSERSCHUTZAREALE UND GRUNDWASSERSCHUTZBEREICHE

Im Oberwallis befinden sich folgende Pumpbrunnen im Einflussbereich des Projektes: Brunnen von Raron: Konflikt mit S1-S2-S3, ev. auch mit dem Bauwerk.

Die Brunnen von Leuk, Salgesch und Varen befinden sich im Bereich Pfywald, welcher nicht Gegenstand dieses Berichtes ist.

Die Umgestaltung der Rhone steht in Konflikt mit dem Grundwasserschutzareal in Baltschieder, dessen Aufhebung geplant ist. Die Studien, die im Rahmen der prioritären Massnahmen von Visp gemacht wurden, haben jedoch gezeigt, dass die Umgestaltung der Rhone mit der Einsetzung einer Trinkwasserfassung kompatibel ist.

### PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN MITTEL- WALLIS

Im Pfywald wird das Grundwasser nicht tangiert. Im Folgenden ist somit nur der Abschnitt Siders-Riddes beschrieben.

### VERÄNDERUNGEN DER GRUNDWASSERVER- HÄLTNISSE

#### Abschnitt Siders - Saint-Léonard

Die Sohle sowie die Wasserlinie der Rhone werden maximal um 1.5 m bis 2.0 m abgesenkt. Diese Absenkung bewirkt langfristig voraussichtlich eine Änderung der Typologie der Wechselwirkung zwischen Rhone und Grundwasser. Die freie Infiltration (die Sohle der Rhone befindet sich oberhalb vom Grundwasser) geht mit Ausnahme der Durchquerung von Chippis, wo die perkulative Infiltration erhalten bleibt, über in eine permanente Infiltration. Durch den Wechsel der Typologie wirkt sich die Absenkung des Rhonewasserspiegels langfristig nur in abgeschwächter Weise auf das GW-Niveau aus. Eine Absenkung des Grundwasserspiegels im Dezimeterbereich wird prognostiziert.

Während der Bauphase besteht auf diesem Abschnitt ein gewisses Risiko zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels, Dementsprechend wird es notwendig sein, geeignete Massnahmen (zur Verhinderung von temporären Grundwasseranstiegen) zu ergreifen.

#### Abschnitt Saint-Léonard - Riddes

Die Wasserlinie der Rhone wird um 0.5 m bis 1.0 m abgesenkt. Bei der Durchquerung von Sitten (km 64 bis 67) beträgt die Absenkung 1.5 bis 2.0 m. Im heutigen Zustand findet generell eine permanente Infiltration statt. Bei der Durchquerung von Vissigen ist die Situation komplexer, mit Exfiltration am linken Ufer und mit Infiltration am rechten Ufer.

Das Projekt führt in Sitten langfristig zu einer Grundwasserabsenkung in der Grössenordnung von 1.0 m bis 1.5 m. Oberhalb von Sitten ist langfristig eine Absenkung von ca. 0.5 m bis 1.0 m zu erwarten, unterhalb von Sitten dürften die Absenkungen geringer ausfallen (0 - 0.5 m).

Je nach Bodeneigenschaften und Bewirtschaftung sind Bewässerungsmassnahmen für die Landwirtschaftsflächen notwendig. Die Pumpbrunnen und dazugehörigen Installationen sind nicht betroffen. Eine Setzung des Bodens aufgrund der Grundwasserabsenkung ist in den kiesigen Schichten um die Bauwerke i.a. vernachlässigbar.

Zusatzuntersuchungen in Bezug auf das Verhalten der Böden bei der Durchquerung von Sitten werden im Rahmen der prioritären Massnahmen ausgelöst.

Die Grundwasserabsenkungen bei der Durchquerung Sitten könnten in der Umgebung zu Setzungen des

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Bodens führen. Davon ist auch die SBB-Linie im Osten von Sitten betroffen. Diese Risiken sollen in den nächsten Phasen des Projekts beschränkt werden.

### WASSERFASSUNGEN, GRUNDWASSERSCHUTZ- ZONEN, GRUNDWASSERSCHUTZAREALE UND GRUNDWASSERSCHUTZBEREICHE

Im Mittelwallis befinden sich folgende Pumpbrunnen im Einflussbereich des Projektes.

- Siders, Wasserfassungen 5, 7 der Alcan: Konflikte mit S3.
- Siders, Wasserfassungen 8 der Alcan: Konflikte mit S2 und S3.
- Brämis, neue Fassung Bramois: Konflikt mit S3.
- Ronquoz (Sitten): Konflikt mit S2-S3.

Im Mittelwallis ist kein Grundwasserschutzareal vom Projekt betroffen.

### PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD

### VERÄNDERUNGEN DER GRUNDWASSERVER- HÄLTNISSE

#### Abschnitt Riddes – Evionnaz

Die Wasserlinie der Rhone und der Grundwasserspiegel liegen im Ist-Zustand in etwa auf gleicher Höhe. Im oberen Teilabschnitt herrscht permanente Infiltration, oberhalb des Kegels von Saint-Barthélémy herrscht Exfiltration vor.

Oberhalb Fully wirkt sich die projektbedingte Absenkung der Wasserlinie der Rhône nur in einem schmalen Bereich entlang des Flusses auf das Grundwasser aus, da dieses bereits heute durch Drainagekanäle reguliert wird.

Beim Coude de Martigny wird die Sohle in der Grössenordnung von 2 m abgesenkt. Das führt möglicherweise vorübergehend zu einem Übergang von einer permanenten Infiltration zu einer direkten Exfiltration und zu einer deutlichen Absenkung des Grundwasserspiegels in dieser Gegend (ca. 1 bis 1.5 m). Sobald die Grundwasserabsenkung in der Flusssohle das gleiche Niveau wie das Umfeld der Rhone erreicht, herrschen voraussichtlich wieder Gleichgewichte mit direkter Infiltration vor.

In der Region von Fully wurden zur Bestätigung der Machbarkeit der Projektvariante Zusatzuntersuchungen in Bezug auf das Verhalten der Böden durchgeführt. Gemäss dieser Studie beschränkt sich die Sohlenabsenkung auf die Rhoneabschnitte bei Martigny; die Abschnitte oberhalb Branson sollten nicht tangiert werden. Die Sohlenabsenkung bei Martigny

sollte auf dem kiesigen Schuttkegel der Dranse in der Flussumgebung keine Setzungen bewirken.

#### Abschnitt Evionnaz – Genfersee

Das Projekt sieht eine generelle Absenkung des Rhonewasserspiegels um 0.5 bis max. 1 m von km 5 bis 22 vor. Die Sohle wird nur zwischen km 4 und 9 bis max. 2 m abgesenkt. In den übrigen Bereichen bleibt die Sohlenlage in etwa auf dem heutigen Niveau.

Oberhalb der Schwelle von St.Maurice infiltriert die Rhone ins Grundwasser. Durch die Absenkung des Rhonewasserspiegels werden sich hier eher exfiltrierende Verhältnisse einstellen. Da die Speisung des Grundwasserleiters hauptsächlich von der Hangflanke her erfolgt, wird hier das Projekt die heutigen Grundwasserverhältnisse kaum verändern.

Oberhalb der Vièze schwanken die Beziehungen der Rhone zum Grundwasser zwischen Exfiltration bis permanenter Infiltration im heutigen Zustand beträchtlich. Ab km 20 bis km 9 gibt es freie Infiltration, dann weiter abwärts erneut permanente Infiltration. Die Grundwasserverhältnisse werden durch das vorliegende Projekt nicht verändert.

Durch die nur geringen Änderungen der Höhenlage des Rhonewasserspiegels sind nur geringe Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten. Als weiterer, abschwächender Faktor kommt hinzu, dass im Chablais der Anteil der Rhoneinfiltration an der Grundwasserneubildung abnimmt. Es sind geringe Grundwasserabsenkungen um wenige Zentimeter bis max. 0.2 m zu erwarten.

### WASSERFASSUNGEN, GRUNDWASSERSCHUTZ- ZONEN, GRUNDWASSERSCHUTZAREALE UND GRUNDWASSERSCHUTZBEREICHE

Im Unterwallis und im Waadtländer Chablais befinden sich folgende Trinkwasserfassungen im Einflussbereich des Projektes:

- Riddes, Fassung Ost (Puits d'Arbin), Konflikte mit S1-S2-S3,
- Riddes, Epeneys Sud und Nord, Konflikte mit S1-S2-S3,
- Saillon: Konflikt mit S2-S3,
- Saxon: Konflikt mit S2-S3,
- Fully: Lantses, Konflikt mit S1-S2-S3,
- Fully: Champagne, Solverse, Pra Pourri, Colombières Ost und West, mögliche Konflikte mit S2-S3,
- Massongex: neue Fassung Iles d'en Bas, Konflikte mit S1-S2-S3. Zur Lösung des Konflikts wurde mit dem Projekt der Rhonekorrektur eine Verschiebung

vereinbart. Das Grundwasserschutzareal von Massongex wird durch das Projekt ebenfalls tangiert. Die neue Fassung von Massongex ist an diesen Perimeter gebunden.

- Ollon (VD): Grandes Iles d'Amont 1 und 2: Konflikt mit S1-S2-S3,
- Monthey: Boeuferrant, Konflikt mit S3,
- Aigle (VD): M el e 1 und 2, Konflikt mit S1-S2-S3.

### 5.2.1.3 BILANZ

Das Projekt entspricht Art. 37 GSchG, insbesondere in der Hinsicht, dass Arbeiten in Gewässern und Flüssen so ausgeführt werden müssen, dass der Austausch zwischen Oberflächengewässer und Grundwasserleiter so gut wie möglich erhalten bleibt. Die Wechselwirkungen zwischen der Rhone und dem Grundwasser werden begünstigt und der Gewässerausbau ist näher dem Naturzustand.

Die gesetzlichen Anforderungen sind erfüllt. Die Schwankungen des Grundwassers müssen mittels kontinuierlicher, automatischer Erfassung im Detail studiert werden, und zwar vor, während und nach den Bauarbeiten. Dies ermöglicht Folgendes:

- Rasche Feststellung aller Wasserspiegelschwankungen und Beurteilungen (Einzelheiten siehe Spezialmandat Hydrogeologie)
- Rasche Eingriffsmöglichkeiten zur Ursachenbehandlung und Risikoverringerung von Spätfolgen (z.B. Auswirkungen auf feinkörnige Böden, Behandlung von Senkungen).

Der Projekteinfluss auf das Grundwasser wird längerfristig als neutral angesehen. Teilweise ist eine leicht absinkende Tendenz der GW-Spiegelhöhen zu erwarten. Die tiefer liegenden GW-Spiegel erweisen sich in Bezug auf die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens und auf den Grundwasserschutz als Vorteil. Die Sohlenabsenkung wurde analysiert und beschränkt, wenn ihr Einfluss auf das Grundwasser zu stark und unkontrollierbar war.

Einige Trinkwasserbrunnen stehen in Konflikt mit dem Rhone-Raumbedarf. Total wurden folgende Konflikte ermittelt: 7 Konflikte mit S1, 9 Konflikte mit S2 und 4 Konflikte mit S3.

Bei Konflikten mit existierenden Fassungen wird eine detaillierte Analyse durchgeführt um gemäss der z.Z. ausgearbeiteten Wegleitungen angepassten Lösungen (Versetzung, Schutz, usw.) vorzuschlagen.

## 5.2.2 OBERFLÄCHENGEWÄSSER UND WASSERLEBENSÄRUME

### 5.2.2.1 IST-ZUSTAND

#### *GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER*

### MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN

Das Projekt erstreckt sich von Gletsch bis zum Genfersee und umfasst zwei von der Typologie her unterschiedlich zu behandelnde Sektoren: der "Rotten im Goms" und die Rhone zwischen Brig (ab Massa) und dem Genfersee. Der obere Abschnitt entspricht aufgrund der Höhenlage und der Schluchtdurchquerungen einem kleinen bis mittleren Bergbach und unterscheidet sich klar vom Fluss unterhalb Brig. Die Beschreibungen des Ist-Zustandes, die Zielsetzungen sowie das Projekt sind sehr verschieden und die erarbeiteten Konzepte für die Gewässerabschnitte unterhalb Brig konnten nicht für den Rotten im Goms angewendet werden.

Die heutigen Querprofile der Rhone zwischen Brig und dem Genfersee sind mit wenigen lokalen Ausnahmen auf die erste und zweite Rhonekorrektur zurückzuführen. Lokale Veränderungen entstanden im Rahmen der SBB-Geleiseverdoppelungen, dem Bau der Autobahn und der NEAT-Brücken bei Raron. Natürliche Flussabschnitte gibt es nur noch zwischen Gletsch und Oberwald, in der Schluchtstrecke zwischen Steinhaus und der Binna-Einmündung und in einem geringeren Masse im Pfywald (anthropogene Eingriffe).



*Foto 3: Bühnen aus der ersten Rhonekorrektur bei Turtmann (Februar 2005).*



Foto 4: Angelegtes Hochwasserbett aus der zweiten Rhonekorrektur in Fully (Sept. 2004).

Der Flusslauf der Rhone ist grösstenteils verbaut. **Buhnen** aus der ersten Rhonekorrektur (Foto 3) und **Blockwurf** aus der zweiten Rhonekorrektur (Foto 4) begrenzen das benetzte Niederwasserbett mit variablen Breiten zwischen 30 und 60 m mit einem einfachen, monotonen, begradigten Trapezprofil (Doppelprofil bei vorhandenem Vorland).

Die **Flussbreite** nimmt kontinuierlich flussabwärts zu. Sie entspricht jedoch nicht mehr dem ursprünglich vorhandenen hydrologischen Abflussregime (b-glazial).

Die mittels Blockwurf oder Buhnen ausgebildeten Ufer haben nur eine geringe Wirkung auf die Strukturierung der Flusssohle. Unanabhängig von der Verbauungsart ist die Verteilung der wenig differenzierten Substrate gleich: Dominanz der Grobkiese vermischt mit Sand, Schlamm, Schlick, Silt, Streu sowie Steinblöcken und Feinkies. Vielfältige Strukturen wie alternierende Kiesbänke, Verästelungen, Kolke, Inseln, Totholz und grosse Steinblöcke fehlen. Weiter fehlen auch Stillwasserbereiche mit Sekundärgerinnen und Altarmen.

Der natürliche Prozess der **Kolmation** (Sohlenverdichtung) hat sich durch das veränderte hydrologische Abflussregime, den gestörten Geschiebetrieb und aufgrund der Flusskorrekturen stark verschlimmert (Reduktion der Abflussmenge, Sunk und Schwall, jährliche Spülung des Gebidum Stausees). Die biologische Produktion der benthischen Fauna und die natürliche Entwicklung von Fischpopulationen sind stark vermindert. Kiesbänke, die den Fischen als Laichplätze dienen könnten, fehlen fast vollständig.

Die **Strukturdefizite der Rhone** (und der meisten Seitengewässer) sind massiv. Sie wurden mit Hilfe der «Umweltdiagnose» (Modul n° 1 DE), einem vom Kanton

Wallis (2002) im Rahmen der Gewässersanierungen nach Art. 80ff des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) entwickelten Instrument, identifiziert. Flussabschnitte, welche nicht systematisch überprüft wurden, konnten mittels Expertenwissen durch Extrapolation charakterisiert werden (33).

## HYDROLOGIE

Aufgrund der hochgelegenen Stauseen der Wasserkraftwerke präsentiert die Rhone aktuelle ein nivales Abflussregime. Das Wasser im Sommer gestaut und vermehrt im Winter abgegeben. Dabei wird die Rhone gegenüber den direkt durch die Stauhaltungen betroffenen Seitengewässern weniger beeinflusst (Kompensationseffekte zwischen den Wasserentnahmen und -rückgaben). Die 5 Wasserentnahmestellen in der Rhone (Gluringen, Fiesch, Mörel, Susten und Evionnaz) führen lokal zu gravierenden Abflussreduktionen mit praktisch ausgetrockneten Flussläufen unterhalb der Wasserentnahmen. Das Abflussregime der Rhone wird zudem durch die 15 Wasserrückgaben und durch die 3 Wasserentnahmen für die Industrie (Lalden - Visp, Monthey, Collombey) beeinflusst.

Daraus ergeben sich für die Rhone folgende hydrologische Konsequenzen:

- Sommerliche Abflussreduktionen, **Begrenzung des jährlichen Hochwasserse**<sup>19</sup>,
- Erhöhung der Winterabflüsse,
- Tages- und Wochenschwankungen durch Sunk-Schwall-Betrieb, ausgeprägt während den Niederwasserperioden,
- Störungen durch die Spülungen der grossen Stauseen und Wasserfassungen der Wasserkraftwerke (Sedimenteinträge),
- Abrupte Abflussänderungen durch Überläufe bei Wasserfassungen.

Die Rhone ist besonders stark durch den **Sunk-Schwall-Betrieb** der grossen Wasserkraftwerke betroffen. Daraus resultieren tägliche künstliche Abflussschwankungen mit abrupten Wasserspiegeländerungen, insbesondere während den winterlichen Niederwasserperioden<sup>20</sup>. Diese raschen und häufigen Wasserspiegelschwankungen wirken sich sehr negativ auf die Uferbereiche aus, welche täglich überschwemmt werden und dann wieder trockenfallen. Die Sunk-Schwall Auswirkungen sind in den Buhnen am stärksten ausgeprägt: Ein wichtiger Streifen des Bachbetts ist dem Schwallbetrieb unterworfen womit die Habitatskapazität der Substrate an diesen Stellen beträchtlich vermindert wird.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Aufgrund der Kolmation und der Schwebstoffablagerungen kann die Lebensraumdichte (Kapazität den lebenden Organismen einen Unterschlupf zu bieten) merklich reduziert werden. Andererseits sind in den Abschnitten mit rolierten Ufern die Auswirkungen geringer, da sich der trockenfallende Streifen auf eine natürlicherweise wenig besiedelte Blockhöhe beschränkt.

Das Geschäft mit der Wasserkraftnutzung hat sich in den letzten Jahren laufend verändert, dies bringt starke Veränderungen in der Produktion mit sich. Zum Beispiel die Grande Dixence, welche zuvor Spitzenenergie produzierte und momentan Bandenergie produziert, um das Verteilnetz zu regulieren. Auf der anderen Seite steht die Zentrale von Chandoline aktuell still und es ist sogar möglich, dass die Produktion aufgegeben wird.

Die kantonale Vorgehensweise der "strategischen Planung des Kantons Wallis zur Sanierung des Sunk-Schwalls" zeigt diese Problematik auf. Der Zwischenbericht (im Juli 2013 dem BAFU zur Vernehmlassung vorgelegt) hat die Rhone in 6 Abschnitte unterteilt und mittels Anwendung der vom BAFU veröffentlichten Vollzugshilfe (Physikalische und biologische Indikatoren) die vorgeschlagenen Indikatoren analysiert. Es ist folgendes hervorzuheben:

- Die Rhone ist ein **komplexer Fall**, beeinflusst durch eine grosse Anzahl, respektive eine ganze Kette von Kraftwerken.
- Die Analyse der Auswirkungen bezieht sich nicht auf die aktuelle Situation, sondern auf den künftigen Zustand nach der Realisierung des GP-R3
- Die Anwendung von Hydmodd-R, ein Programm vom BAFU, erlaubt es nicht das wahre Mass der Beeinträchtigung zu erfassen (unter Berücksichtigung des Berichts der Abflussmengen, der Sunk-Schwall Intensität und der Wasserkraftbeanspruchung). Wissend, dass sich die Einflüsse auf die Winterperiode konzentrieren, ist ein Korrekturfaktor eingefügt worden, um nur die Monate mit Niedrigwasser zu erfassen. Deshalb werden die Abschnitte der Rhone am häufigsten mit "mittlere Beeinträchtigung" klassifiziert. Bezogen auf das ökologische Potential ist es wichtig, dies aus Sicht einer Verbesserung der Flussmorphologie zu beurteilen. Sämtliche Abschnitte der Rhone sind im Moment als "stark beeinträchtigt" klassifiziert. Weitere Studien erlauben diese Diagnose zu verfeinern.

Rasche Abflussschwankungen entstehen auch im Frühjahr und im Sommer während der Schneeschmelze durch **Fassungsüberläufe** in den Kraftwerksanlagen entlang der Rhone und den Seitengewässern. Durch die Überlagerung mit den natürlichen Abflussschwankungen kann es zu abrupten Änderungen des Wasserspiegels kommen.

Die grössten hydrologischen Abflussdefizite manifestieren sich direkt unterhalb der Wasserentnahmen und Wasserrückgaben der Rhone.

### WASSERQUALITÄT

Die Belastung der Rhone durch anthropogene Schadstoffe ist gemäss der NADUF-Messstation in Porte du Scex, (Periode 1977-1998) gering (wenig belastet). Während Niederwasserperioden ist der Einfluss der Rhonezuflüsse spürbar. Einige Seitengewässer weisen während dieser Periode<sup>21</sup>, eine ungenügende bis schlechte Wasserqualität auf. Als Konsequenz zeigen sich flussabwärts und flussaufwärts einer Einmündung sehr unterschiedliche Wasserqualitäten - oft über mehrere Kilometer. Bei Hochwasser werden für die untersuchten Parameter - mit Ausnahme der Schwebstoffe - zufriedenstellende Werte gemessen (Verdünnung der Verschmutzungsquellen durch wenig verschmutztes Wasser).

Die **Schwebstoffkonzentrationen** sind im Sommer wegen der Gletscherschmelze höher: die Konzentrationen im Winter betragen weniger als 50 mg/l, während im Sommer Werte zwischen 200-300 mg/l erreicht werden. Die Werte können erheblich schwanken und erreichen manchmal Konzentrationen bis zu 1'000 mg/l (Juli 2001 zw. Grengiols und Brigerbad bei einem Abfluss von 130 m<sup>3</sup>/s in Brig) resp. 6'000 mg/l (Oktober 1992 in Sitten bei einem Abfluss von 102 m<sup>3</sup>/s). Die natürliche Schwebstoffbelastung der Rhone lag mit Ausnahme der winterlichen Perioden wohl im Bereich der heutigen Belastungen. Die mit Schwebstoffen belasteten turbinieren Wasser führen heutzutage zu höheren Konzentrationen. Die von der DUS (13) im Jahre 2002 gemessenen Werte zeigen unterhalb der Wasserrückgaben in Aproz (Chandoline) und in Riddes (Grande Dixence SA und Forces Motrices de Mauvoisin SA) deutlich erhöhte Konzentrationen.

Die registrierten Werte der **Wassertemperatur** folgen dem saisonalen Rhythmus, mit Minimalwerten (2-3 °C

<sup>19</sup> Die Wasserableitungen der Wasserkraftwerke reduzieren die Hochwasserabflüsse ( $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{50}$ , usw.) in der Rhone. Es kann aber festgestellt werden, dass die aktuellen Abflüsse gegenüber den Abflüssen im letzten Jahrhundert (vor der 1. und 2. Rhonekorrektur und der Bodenversiegelungen durch die Siedlungsentwicklung) gleich oder sogar höher sind.

<sup>20</sup> Relevant ist hier nur der künstliche Sunk und Schwall, verursacht durch die Wasserkraftanlagen. Die natürlichen Abflussschwankungen im Frühling und Sommer, verursacht durch die Schneeschmelze und den Gletscherrückgang, führen natürlicherweise zu Abflussvariationen mit erhöhten Abflüssen gegen Mittag und reduzierten Abflüssen während der Nacht. Der Sunk-Schwall-Betrieb der Kraftwerke betrifft bei geringen Abflüssen das Niederwasserbett; bei hohen Abflüssen sind auch die Uferlebensräume im Hochwasserbett betroffen.

<sup>21</sup> In Bezug auf die Jahresmittel wird die chemisch-physikalische Belastung der Walliser Gewässer als gut bis sehr gut eingestuft.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

im Januar in der Rhone bei Porte du Scex) und sommerlichen Maximalwerten<sup>22</sup> zwischen 10-11°C. Die Mittelwerte nehmen von oben nach unten (weniger starker Einfluss des Gletschers) zu. In Brig betragen die winterlichen Temperaturen 1-2°C; im Sommer werden 4-5°C registriert. Die heutigen Temperaturen weichen gegenüber den im natürlichen Zustand registrierten Werten ab:

- Die Rhonekorrekturen führten zu einer schnelleren Wasserabführung (keine Verzögerungen durch laterale Begleitstrukturen wie Altflussarme); das Wasser wird dadurch weniger erwärmt,
- Die Kraftwerksnutzungen führten ebenfalls zu einem veränderten Temperaturregime (11). Vor deren Nutzung waren die Wassertemperaturen im Winter tiefer (Mittel von 1.6°C gegenüber heute 4°C); im Sommer dagegen höher (Mittelwert im Juli 10.5°C gegenüber heute 9.9°C).

Mit Ausnahme von Sonderereignissen (Gewässerverschmutzungen durch Unfälle, erhöhte organische Frachten aus Kläranlagen usw.) ist die Rhone mit 90% gut **sauerstoffgesättigt** (12); dies entspricht einem Gehalt zwischen 10 bis 12 mg O<sub>2</sub>/l.

Routinekontrollen durch die DUS zeigen, dass heute das Wasser der Rhone leicht bis mässig mit **organischen Substanzen** belastet ist. Die Ammoniumkonzentrationen (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) sind besonders tief (gemäss OFEV, 2004 mit gut bewertet (9)). Ausnahmen mit einer mittleren Belastung konnten lediglich in den Abschnitten zwischen Steg-Siders und Sitten-Riddes festgestellt werden. Die Resultate der Analysen 2011-2012 (NAWA) zeigen jedoch deutlich, dass die Ammoniumkonzentration in Sitten angestiegen ist (mittlere Qualität). Dies lässt sich mit dem Einfluss der Einleitung der ARA von Sitten/Chandoline und dem Abstellen der Zentrale des Wasserkraftwerks Chandoline, welche zuvor diese Zufuhr verdünnte, erklären. Die Situation sollte sich mit der Aufrüstung der ARA von Sitten/Chandoline verbessern, welche das Abwasser nitrifizieren wird (die Arbeiten sind zur Zeit am laufen).

Die **Selbstreinigungskapazität der Rhone** wurde nie vertieft analysiert. Aussagen durch ETEC [13] lassen jedoch den Schluss zu, dass die in der Rhone transportierten organischen Substanzen kaum oxidiert und damit abgebaut werden<sup>23</sup>. Der Nitrifikationsprozess scheint auch durch die tiefen Temperaturen im Stadium NO<sub>2</sub>-blockiert zu sein. Die Temperatur scheint der limitierende Faktor zu sein, da ja Sauerstoff in genügender Menge zur Verfügung steht. Durch die

bisherigen Rhonekorrekturen wurde die Selbstreinigungskraft zusätzlich herabgesetzt, da durch die Zunahme der Fliessgeschwindigkeit die Produktivität des Phytobenthos herabgesetzt und die Kolmation verstärkt wurden. Dies wurde im Rahmen einer Diplomarbeit über die Selbstreinigung (34) bestätigt. Die Selbstreinigungskapazität wird durch den Kontakt mit dem Interstitial<sup>24</sup> stark verbessert. Die Austauschprozesse in dieser Kontaktzone zwischen der Flusssohle und dem oberflächennahen Grundwasser sind durch die Oberflächenkolmation heute eingeschränkt.

Analysen (in den Jahren 1999/2000) von **Mikroschadstoffen** in Sedimenten mehrerer grösserer Schweizer Flüsse bestätigen, dass die Rhone bei Bouveret bezüglich Schwermetallbelastungen eher hohe Werte aufweist (14), dass die organische Verschmutzung dagegen eher schwach ist (polyaromatische Kohlenwasserstoffe und Organochlorverbindungen). Die hohen, vorwiegend an Schwebstoffe gebundenen Konzentrationen von Kupfer und Nickel sind eher natürlichen Ursprungs. Trotz Respektierung der gesetzlichen Normen ist der Eintrag von Pestiziden und Dünger aus der Landwirtschaft zu beobachten. Die durchgeführten Analysen durch die SPEZ zeigen, dass die verschiedenen industriellen Pestizide, welche sich zwischen 2005-2006 in den Gewässern befanden, stark zurückgegangen sind. Jedoch sind die Pflanzenschutzmittel der Landwirtschaft in zu grossen Mengen in den Kanälen und gewissen Seitengewässern nachgewiesen worden.

### AQUATISCHE LEBENSÄRÄUME (BENTHISCHE FAUNA)

Im Gegensatz zu anderen alpinen Flüssen ist das **Phytobenthos** (Algen der Flusssohle) im Winter sehr spärlich entwickelt. Aufgrund fehlender historischer Untersuchungen kann nicht beurteilt werden, ob es sich hier um ein Defizit handelt. Die schwache Entwicklung der Algen kann teilweise durch den hydraulischen Stress in der Gewässersohle aufgrund der hohen Fliessgeschwindigkeiten, den Sunk-Schwall-Betrieb und die erhöhten winterlichen Trübungen unterhalb der Wasserrückgaben der Kraftwerke erklärt werden. Oder entspricht das der natürlichen Basis der Nahrungskette in der Rhone? Diese Befunde konnten im Rahmen der Rhonestudie (realisiert zwischen 2007-2009 (94)) nachgewiesen werden. So auch, dass die mittlere Biomasse (der Kieselalgen) flussaufwärts und -abwärts fortlaufend zurückgeht. Dies ist ein Zeichen dafür, dass der Gesamtzustand der Lebensgemeinschaften grösstenteils durch

die Erosionskraft des Wassers (entstanden durch die Geschwindigkeit und durch die Schwebstoffe)“ beeinflusst wird. Auch im Rahmen der wissenschaftlichen Untersuchungen der Rhone bei Pfy (95) wurde gezeigt, dass die erhöhte Abflussmenge den Bestand, wahrscheinlich aufgrund der Erosion (aufwirbeln der Schwebstoffe und/oder Sedimenterosion), stark reduziert.

Stark eingeschränkt, gefährdet oder fehlend sind auch die **Wasserpflanzen** in der Rhone. Überreste sind noch in den Kanälen der Talebene, in alten Kiesgruben, Teichen oder kleinen von der Rhone getrennten Seen zu finden.

Die Untersuchungen der benthischen Fauna zeigen klar die **Defizite in der typischen Artenzusammensetzung**, welche in einem alpinen Fluss, wie der Rhone, zu erwarten wären. Die Lebensgemeinschaften bestehen aus Ubiquisten mit geringen Anforderungen an den Lebensraum. Die Artenzusammensetzung entspricht in keiner Weise einer im Gleichgewicht und stabilen Lebensgemeinschaft eines natürlichen Flusses und widerspiegelt damit die Defizite und Eingriffe in der heutigen Rhone.

Die Beurteilung basiert auf der **Indikatorgruppe** (klassiert die Taxa nach ihrer Sensibilität, wobei die Klasse 9 der höchsten Rangierung entspricht), der **Artendiversität** (Anzahl nachgewiesene Taxa) und der **IBGN-Berechnung**<sup>25</sup> Die festgestellten Defizite sind auf folgende Aspekte zurückzuführen: kanalartige Verbauung mit zu hohen Fliessgeschwindigkeiten und fehlender Substratvielfalt, Kiesentnahmen aus der Rhone, Ablagerungen von Schwebstoffen aufgrund von Spülungen, erhöhte winterliche Schwebstoffgehalte durch die Wasserrückgaben der Kraftwerke, Sunk-Schwall-Betrieb und die Kolmation der Sohle. Abschnittsweise spielt auch die Wasserqualität eine Rolle.

Die geringe Artenvielfalt der benthische Fauna ist eher auf die hydraulischen Bedingungen<sup>26</sup> und die chemisch-physikalische Wasserqualität der Rhone zurückzuführen als auf das Niederwasserbett mit seinen Uferverbauungen (Buhnen oder Blockwurf). Die zu hohen Fliessgeschwindigkeiten im Zentrum des Gewässers sowie die Verbauungen des Bachbettes

führen zu Ausfällen oder sehr schwacher Präsenz der benthischen Fauna. Die Ausdünnungen werden durch den Sunk-Schwall-Betrieb verstärkt.

Die Seitengewässer spielen für die Dynamik und den Erhalt der benthischen Fauna eine sehr wichtige Rolle, obwohl bereits diese durch diverse Eingriffe eine eingeschränkte Qualität aufweisen. So können gewisse Defizite durch die Seitengewässer aufgefangen werden:

- Erhalt der strukturbildenden Prozesse bei den Mündungsgebieten durch die Zufuhr von feineren Sedimenten zur Ergänzung von Grobkies und Steinblöcken in der Rhone, sofern diese nicht sofort weggeschwemmt werden,
- Beitrag zur benthischen Fauna aufgrund der günstigeren Parameter der Seitengewässer gegenüber der Rhone (höhere mittlere Temperaturen, geringere Trübung, bessere Substratvielfalt und Habitats),
- Einträge von Spezialisten der benthischen Fauna (Erhöhung der Artenvielfalt, Rekolonisierung).

#### BESONDERHEITEN OBERWALLIS

#### MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN

Landgewinn und das Bedürfnis nach Hochwasserschutz haben im Goms zu Verbauungen geführt. So wurden dort zahlreiche Abschnitte mit «naturfremd» oder «stark beeinträchtigt» bewertet. Daneben gibt es auch zahlreiche Abschnitte mit der Klassierung «natürlich» oder «wenig beeinträchtigt». Diese beiden letzten Klassen entsprechen mit einer Länge von 14.5km rund 32% der Gesamtlänge zwischen Brig und Oberwald. Obwohl künftig ein Gewässerraum<sup>27</sup> ausgeschieden werden muss, ist momentan entlang der Rhone zwischen Gletsch und Brig<sup>28</sup>. nur zum Teil ein genügender Gewässerraum gemäss dem Bundes-Modul Ökomorphologie Stufe F ausgewiesen worden. Die Auengebiete von nationaler Bedeutung sind ebenfalls durch Verbauungen beeinträchtigt.

Zwischen Brig und Susten ist kein Gewässerabschnitt als «natürlich» oder «wenig beeinträchtigt» klassiert. 30 km wurden als «naturfremd» oder «stark beeinträchtigt» klassiert. Das Flussbett wurde an mehreren Abschnitten begradigt, so beispielsweise zwischen

<sup>22</sup> Aufgrund der Zufuhr der Schneeschmelze kann bei Porte du Scex die Temperatur im Tagesverlauf um 7-8 °C abnehmen.

<sup>23</sup> Die DOC et NH4+ Werte verringern sich manchmal von der Talober- zu der Talunterseite, insbesondere dank der Verdünnung in den Gewässern: die Gesamtfrachten (als Produkte der Konzentration x Abfluss) verringern sich hingegen nicht.

<sup>24</sup> Schnittstelle zwischen Fliessgewässer und Grundwasser, abwechselnd von dem einen oder anderen gespeisen.

<sup>25</sup> Indice biologique global normalisé, ist eine vor der Publikation des IBCH angewendete Bestimmungsmethode - l'Indice biologique suisse, welcher aktuell benutzt wird : Beide Methoden sind sehr ähnlich und vergleichbar.

<sup>26</sup> Fehlende Abflussvariabilität mit zu grossen Fliessgeschwindigkeiten, fehlende Stillwasser- oder beruhigte Zonen, fehlende Substratvielfalt, Mangel an Mikrohabitaten.

<sup>27</sup> Gemäss der Definition Art. 36a GSchG vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. August 2013), «Gewässerraum ». Es ist hervorzuheben, dass sich die Vorschriften von Art. 41a GSchV vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. August 2011) « Gewässerraum » nicht für breite Gewässer, wie die Rhone, anwenden lassen

<sup>28</sup> Die Rhone im Goms wird nicht als ein «breites Gewässer » angesehen, deshalb kann ein Gewässerraum gemäss GSchG und GSchV angewendet werden (wird 2018 passieren).

Turtmann und Leuk, wo der Altlauf der Rhone vom aktiven Flussbett getrennt wurde.

Während die Morphologie zahlreicher Seitenbäche im Goms noch erhalten geblieben ist (Ägene, Linnebächi, Merezenbach, Blinne, Reckingerbach, Walibach, Wilerbach, Milibach, Binna), mussten alle Abschnitte der Seitenbäche in der Talebene unterhalb Brig als «naturfremd» oder «stark beeinträchtigt» klassiert werden (harte Uferverbauungen, Schwellen, hart verbaute Sohlen).

## HYDROLOGIE

Unterhalb der 3 Wasserfassungen (Gluringen, Fiesch, Mörel) wurden die Abflüsse stark verändert: die Abflussreduktionen führen im Winter zwischen Gluringen bis Bitsch (oberhalb Brig) zu abschnittsweise völlig ausgetrockneten Bachbetten oder Rinnsalen. Diese Bauwerke haben jedoch nur eine schwache Wirkung auf das Abflussverhalten der Hochwasser sowie den des Geschiebetransport und verursachen keine Abflussschwankungen (Sunk-Schwall) auf den Abschnitten im Unterlauf.

Unterhalb von Bitsch sind die durchschnittlichen Abflüsse fast natürlich mit Ausnahme des winterlichen Sunk-Schwall-Betriebs. In Brig variiert der winterliche Sunk-Schwall zwischen 5 und 15 m<sup>3</sup>/s (Turbinieren im Winter). Weitere vom Sunk-Schwall beeinflusste Rhoneabschnitte sind unterhalb der Vispamündung (Stalden/Ackersand mit einer Ausbaumenge von 19 m<sup>3</sup>/s) und der Lonzaeinmündung (KW Löttschen, Ausbaumenge 20 m<sup>3</sup>/s).

## AQUATISCHE LEBENSÄRÄUME (BENTHISCHE FAUNA)

Der Oberlauf der Rhone bis Reckingen weist zufriedenstellende IBGN-Werte auf. Die Werte sinken unterhalb von «gut» bis «beeinträchtigt», häufig wegen der Diversität<sup>29</sup>; diese Verschlechterung ist häufig auf lokale Störungen (z.B. unterhalb der Wasserfassungen bei Gluringen und Fiesch) oder auf das Zusammenwirken mehrerer allgemeiner Eingriffe (Gewässerverbauungen, Änderungen in der Wasserqualität wie z.B. unterhalb Grenchols) zurückzuführen.

Unterhalb Brig ist die Qualität meistens «gut»; in Gampinen (Susten) ist der IBGN wegen der Artenvielfalt sogar um 1 Punkt verbessert.

Die Nebenbäche in der Talebene wurden mit einem «guten» IBGN bewertet.

## BESONDERHEITEN MITTELLALLIS

### MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN

Die mit Expertenwissen (Extrapolation) oder der Umweltdiagnose des Kantons Wallis bewerteten Gewässerabschnitte sind mit Ausnahme des Pfywaldes als «naturfremd» klassiert. Die 7 km lange Strecke des Pfywaldes ist mit «wenig beeinträchtigt» klassiert und entspricht 18% der 39 km. Folgende Profile konnten festgestellt werden: kurze Buhnen bis vor Granges, einfaches Profil für die Durchquerung von Granges (Blockwurf im Niederwasserbett), anschliessend Doppelprofile.

Die Seitenbäche der Talebene sind als «naturfremd» oder «starkbeeinträchtigt» klassiert, so z.B.: Navisence, Borgne, Printse, Morge, Lizerne, Salentse, Liène, Sionne sowie alle Kanäle.

### HYDROLOGIE

Das Abflussregime ist hier nahe dem Naturzustand mit Ausnahme der Strecke unterhalb der Wasserfassung in Susten (21- 40% des mittleren Jahresabflusses). Im Sommer ist die Abflussminderung durch die Wasserentnahme kaum spürbar. Im Winter führt die Turbinierung unterhalb von Siders zu einer 20% igen Abflusserhöhung gegenüber dem natürlichen Abfluss.

Bezüglich **Sunk und Schwall** sind einige Angaben aus den prioritären Massnahmen bekannt:

- im Winter verändern sich die Abflüsse in Chippis von 15 - 25 m<sup>3</sup>/s (Maximalamplitude); während Niederwasser schwankt der Wasserspiegel zwischen 20-40 cm, während der Schneeschmelze sind es 40-50 cm,
- in Sitten schwanken die Abflüsse zwischen 15 - 70 m<sup>3</sup>/s.

### AQUATISCHE LEBENSÄRÄUME (BENTHISCHE FAUNA)

Die benthische Fauna, ihre Häufigkeit und ihre Mesohabitate, definiert durch Fliessgeschwindigkeit, Wassertiefe, Substrate und Abfluss, konnten in den verschiedenen Profilen bei «Illes Falcon» unterhalb des Pfywaldes im Jahre 2004 untersucht werden. Die festgestellte Artenvielfalt und die Häufigkeiten waren tiefer als erwartet. Die festgestellten Defizite sind teilweise natürlichen Ursprungs (winterliche Trübung aufgrund von Gletscherwasser mit hohen Schwebstoffgehalten, tiefe Temperaturen), und auf die Wasserentnahme in Susten zurückzuführen.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Die untersuchten IBGN-Standorte zwischen Noës und Poutafontana sind sehr variabel und wurden mit gut bis schlecht klassiert. Unterhalb (Abschnitt Sitten) verbessert sich die Qualität mit stabileren Werten.

Im Mittelwallis wurden aufgrund des geringen hydrobiologischen Potenzials nur wenige Seitenbäche beprobt. Grössere Seitenbäche, wie Navisence, Liègne, Morge oder Printse, weisen eine mittlere Gewässerqualität auf mit z.T. schlechter Wasserqualität. Die Borgne weist trotz Defiziten ein gutes Potenzial auf. Der Kanal der Rèche, der Poutafontana durchquert, aber keinen direkten Kontakt mit der Rhone hat, ist aufgrund seiner Faunadiversität von Interesse.

### BESONDERHEITEN UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD

#### MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN

Der gesamte Rhoneabschnitt ist als «naturfremd» klassiert. Das gilt auch für den Bois-Noir, der eigentlich natürlich oder wenig beeinträchtigt ist, aber stark kolmatiert und keine Verbindungen mehr mit den fluvialen Begleitbiotopen hat. Von den 52 km konnte kein Rhoneabschnitt als «naturnah» oder «wenig beeinträchtigt» klassiert werden. Oberhalb von Martinach bestehen die Uferverbauungen vorwiegend aus Blockwurf, unterhalb sind es meistens Buhnen.

Die Mündungsgebiete der Seitengewässer sowie die Gewässerabschnitte in der Talebene sind mit «stark beeinträchtigt» oder «naturfremd» klassiert.

#### HYDROLOGIE

Chablais und Unterwallis sind mit dem Mittelwallis vergleichbar. Das Abflussregime ist nahe dem natürlichen Abfluss mit leicht erhöhten Winterabflüssen. Ausgenommen ist der Abschnitt unterhalb Lavey les Bains; das Restwasser entspricht hier 20% des mittleren natürlichen Abflusses.

Aus Sicht des Sunk-Schwall-Regims, zeigten die beobachteten Abflussmengen vom Januar 1997 bei Branson unter der Woche stark ausschlagende Amplituden und jeweils ein Minimum an den Wochenenden. Der Wasserspiegel variierte um bis zu 120 cm unter der Woche und bis zu 80 cm an den Wochenenden. Mit den turbinieren Abflussmengen bei Cleusen-Dixence werden diese Schwankungen noch verstärkt.

Im Chablais ist der Sunk-Schwalleffekt oberhalb von Lavey ausgeprägt und wirkt sich auf der Höhe von

Collombey an beiden Ufern mit bis zu 3 m breiten sterilen Bändern aus. Ausgeprägt ist die Situation während Niederwasserperioden zwischen November bis März. Je nach Strombedarf variieren im Tagesverlauf die Wasserrückgaben mit Spitzen am Mittag und am Abend; höchste Abflüsse werden zwischen 11 – 23 Uhr registriert, niedrige Abflüsse gibt es zwischen 7 und 9 Uhr. Der Zyklus wird an den Wochenenden unterbrochen. Niedrigabflüsse gibt es zwischen Sonntag und Montagmorgen<sup>30</sup>.

In Porte du Scex schwanken die Abflüsse im Winter zwischen 100 - 150 m<sup>3</sup>/s (Messungen vom Januar, Juni und Juli 2000); Maximalabflüsse erreichen Werte bis zu 200 m<sup>3</sup>/s (Q<sub>max</sub>:Q<sub>min</sub> >4). Diese Vorgaben, welche sich auf die Wasserkraftproduktion beziehen, haben sich in den letzten Jahren mit den Veränderungen des Elektrizitätsmarktes gerändert. Betreffend den vom Bund festgelegten Vorgaben für die kantonale Planung, umfasst das Modul HydMod-R nicht mehr nur den Abflussquotienten, sondern auch den hydraulischen Stress und die Sunk-Schwall Intensität (Geschwindigkeit der Hoch-/Niederwasser unter Beachtung der Bachbettmorphologie). Die zuvor berechneten hohen Quotienten sind aktuell schwächer, vor allem wenn diese auf der Basis der jährlichen Mittelwerte berechnet werden. Es ist hervorzuheben, dass im Wallis der Sunk-Schwall im Winter aufgrund des Niederwassers viel problematischer ist. Im Sommer wird sein Einfluss dank des höheren Abflussvolumens aufgrund der Gletscher- und Schneeschmelze abgeschwächt.

#### AQUATISCHE LEBENS-RÄUME (BENTHISCHE FAUNA)

Bis Saxon verbessert sich die biologische Wasserqualität, diese ist zurückzuführen auf die Wasserrückgaben in Riddes. Diese befriedigenden Resultate dürfen aber nicht überinterpretiert werden, da das biologische Potenzial der Rhone hier flächenmässig sehr stark durch Kolmation und Sunk-Schwall beeinträchtigt wird. Die Uferbereiche werden täglich überschwemmt und trockengelegt mit erheblichen Verlusten für die benthische Fauna. Die für die benthische Fauna nutzbare Gewässersohle ist stark reduziert.

Unterhalb des Rhoneknies bei Martinach wird die biologische Qualität schlechter mit mittleren bis schlechteren IBGN-Werten unterhalb der Wasserfassung von Evionnaz. Gründe sind: Substratarmut, Kolmatierung, Homogenität der zu grossen Fliessgeschwindigkeiten, fehlende Ufervegetation mit direktem Wasserkontakt

<sup>29</sup> Die Indikatorgruppe bleibt häufig mit Vertretern der Perlodidae bei 9.

<sup>30</sup> Im Sommer sind die Wochenzyklen weniger ausgeprägt. Die Abflüsse schwanken zwischen 50 - 200 m<sup>3</sup>/s.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

sowie die Wasserbewirtschaftung in Evionnaz. Die meisten der untersuchten Stationen sind in bezug auf Lebensräume, Wasserqualität und/oder Lebensgemeinschaften ungenügend.

Die Seitengewässer in direktem Kontakt mit der Rhone weisen eine «mittlere» (Dranse, Trient, Salanfe) resp. «befriedigende» (Fare, Gryonne) biologische Qualität auf, mit Ausnahme der Vièze, welche stark beeinträchtigt ist. Im Grande-Eau in Aigle sind die Schwellen zu eliminieren. Die IBGN-Werte der Seitengewässer variieren ohne erkennbare Tendenz.

### 5.2.2.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

#### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER

Der Ausbau der Rhone wird in zwei Etappen durchgeführt (prioritäre Massnahmen 1 und 2), entsprechend den vorhandenen Sicherheitsdefiziten (Kapitel 4.3). Es gilt zu erwähnen, dass die vorweggenommenen Massnahmen, welche keine Auswirkungen auf die aquatischen Lebensräume haben, "parallel" zu den prioritären Massnahmen 1 realisiert werden.

Bei gewissen grossen C3 Aufweitungen wird das Projekt der dritten Rhonekorrektur mit anderen grossen Projekten koordiniert, um Synergien auszuschöpfen zu können (Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen dieser Projekte). Die umweltrelevanten Ziele welche die dritte Rhonekorrektur zu erreichen hat, können deshalb auch im Rahmen von Drittprojekten realisiert werden, was die Umsetzung, der durch die GP-R3 in frühestens 15 Jahren geplanten Massnahmen, beschleunigt. Die Bauleitung dieser Massnahmen liegt in der Verantwortung der Projektträger: OCRN (A9/Leukerfeld), RhoDix (Epeney) Nant de Dranse (Vernayaz) MBR (Grandes Illes d'Amont), Gemeinden von Ardon/Vétroz und Conthey/Sitten (Mündung der Lizerne und Morge).

#### MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN

Bei den punktuellen C3-Aufweitungen sind die aquatischen Lebensräume (v.a. im Uferbereich) deutlich vielfältiger als auf der Gesamtlänge des Flussbettes mit der Regimebreite. Es entstehen Flächen, welche die gesetzlichen Vorgaben respektieren und alle Zielsetzungen bezüglich der naturnahen Lebensräume des Projektes erfüllen. Die grossen C3-Aufweitungen als Rückzugsgebiete und Reservoir für eine Neubesiedlung nach grossen Hochwassern sind sehr wichtig.

Die C3-Aufweitungen bilden ein zentrales Element, damit die Rhone dauerhaft alle Zielsetzungen erfüllen kann (28). Ihre räumliche Verteilung ergänzt und verstärkt die bestehenden Biotope und stellt die zentrale ökologische Rolle der Rhone wieder her.

Die Prognose zur Ufervegetation, aufgestellt durch die Auenfachstelle und validiert von M. Jaeggi, beide Experten beim Projekt zur dritten Rhonekorrektur, zeigt für jede grosse Aufweitung den möglichen Strukturtyp mit der daran gebundenen Vegetation auf, welcher sich entwickeln kann. Diese Beschreibungen sind in den nachfolgenden Kapiteln zu den Regionen (Oberwallis, Mittelwallis, Unterwallis/Chablais) enthalten. Diese Hinweise sind in der Tabelle zu den Aufweitungen aufgelistet (Anhang 1).

In jenen Sektoren, wo die Regimebreite nicht erreicht wird, bestehen die Gestaltungsmaßnahmen aus der Absenkung der Gewässersohle, dem Abtrag des Hochwasserbettes und der Erhöhung des Dammes.

Das Projekt sieht keine Schwellen im Rhonebett vor. Einzig zum Stabilisieren der Bachsohle sind Schwellen vorgesehen, wie z.B. oberhalb von Coude de Martigny. Diese "festen Punkte" fixieren die Sohle und unterbinden lokal die Dynamik.

Das Entstehen von **alternierenden, wandernden Kiesbänken** fördert während den Wasserhöchstständen die Dekolmatierung des Sohlensubstrates, insbesondere der obersten Schichten. Eine gute Regulierung des Materialeintrags (Ausbeutung) ist notwendig, um diese Dekolmatierung langfristig durch Erhalt der Kiesbankmobilität (Phänomen von Erosion und Ablagerung) und Erneuerung des Substrates sicherzustellen. Ein gutes Gleichgewicht zwischen zuviel (mit der Notwendigkeit einer Kiesentnahme) und zuwenig Geschiebetransport (Sohlenerosion mit dem Risiko einer Sohlenpflasterung) ist eine notwendige Bedingung für das Projekt. Die besten Abschnitte, um Aufweidungen akzeptieren zu können, sind in C3-Aufweitungen gegeben sowie unterhalb von Mündungen (M. Jaeggi, mündliche Mitteilung). Nach Ansicht des Experten "[...] könnte man sich also eine Art Atmung des Feststofftransportes vorstellen, mit der Möglichkeit, die Ablagerungen unterhalb der Mündungen an Ort zu belassen und dass diese bei grösseren Hochwassern ausgeschwemmt würden".

Die Bildung von alternierenden Kiesbänken bewirkt im Niederwasserbett (Regimebreite) eine Diversifikation der Wassertiefe, korreliert mit unterschiedlichen Fliessgeschwindigkeiten (langsamfliessende

Bereiche in den Pools und schnellfliessende Bereiche in den Riffles mit geringer Wassertiefe) und eine Differenzierung der Granulometrie (Sortierung der Körngrössen in Funktion der Fliessgeschwindigkeit, also feineres Material in den Pools, gröberes Material in den Riffles). Es resultiert also ein Mosaik bezüglich Fliessgeschwindigkeit, abhängig von der Rauigkeit der Sohle. Man kann sogar eine leichte Verlangsamung der mittleren Fliessgeschwindigkeit bei Niederwasser erwarten. Bei hohen Frühjahrsabflüssen (und sicher bei Hochwassern) bleibt sie aber gleich, wie bereits heute beobachtet.

Die Art der Befestigung des Böschungsfusses ist, angepasst nach Abschnitt und Profiltyp, noch festzulegen (Blockwurf, grosse Steinblöcke, Bühnen, Leitwerke, usw.). Im aktuellen Stadium wurde nur ein Katalog von möglichen Massnahmen mit ihren Vor- und Nachteilen erstellt.

Innerhalb der nicht aufgeweiteten Sektoren bleibt der Einfluss der Rhone identisch mit der aktuellen Situation (siehe aktiv oder passiv abgesenkte Sohle), wobei aber die Profile von den lokalen Bedingungen abhängig sind. Es ist meistens eine durchgehende harte Verbauung des Niederwasserbettes notwendig, lokal sogar eine Mauer wie beispielsweise bei Sitten. Das Projekt bleibt höchstens in diesen Abschnitten immer defizitär in Bezug auf die aquatischen Lebensräume. Durch die Beeinträchtigung der generellen Zielsetzungen des Projektes, insbesondere durch Verbesserungen des biologischen Kontinuums, werden diese allerdings nicht in Frage gestellt.

## HYDROLOGIE

Das Projekt hat keinen Einfluss auf die Variationen der Turbinierung durch die hydroelektrische Nutzung (Kompetenz Dritter, laut laufender kantonaler Planung), vielmehr könnte diese selbst Einflüsse haben (Sunk-Schwall-Betrieb). Die neue Gewässerstruktur sollte generell die Auswirkungen des künstlichen Schwalls vermindern, namentlich im Winter. Tatsächlich zeigen verschiedene Studien (ausgearbeitet im Modul der Vollzugshilfe der Sanierung Sunk/Schwall, (96)), dass die Gewässermorphologie eine der Hauptfaktoren der Auswirkungen des Sunk/Schwall-Betriebs ist: Die Abschnitte, welche verschiedene morphologische Strukturen bieten sind in einem besseren ökologischen Zustand als die kanalisiert und monotonen Abschnitte, welche demselben Sunk/Schwall Betrieb unterworfen sind. Dank Revitalisierungsmassnahmen können diese Beeinträchtigungen weiter abgeschwächt werden. In einem Bachbett mit

alternierenden Kiesbänken kann jedoch die Mortalität von Fischen und Nährtieren als Folge des Schwallbetriebs wegen der Geometrie des Flussbettes punktuell anhalten (lokale Austrocknung bei Sunk/Schwall).

## WASSERQUALITÄT

Die Aufweitung und die Dekolmatierung des Flussbettes fördern generell die Selbstreinigung, welche die Rhone erfüllen muss, um eine möglichst gute Wasserqualität bis zur Mündung in den Genfersee garantieren zu können. Eine aktuelle Arbeit (34) hat namentlich den wichtigen Einfluss des Kontakts mit dem Hyporheum aufgezeigt. Die Entstehung von alternierenden Kiesbänken trägt zur Selbstreinigung durch Infiltration des Wassers aus der Rhone ins Sediment bei. Die Interstitialräume sind nicht mehr durch eine kolmatierte Oberflächenschicht, wie sie heute besteht, abgekapselt und eine Sauerstoffanreicherung des Wassers kann im Bereich der Riffles erfolgen.

Kein Modell erlaubt Aussagen über den Einfluss einer Aufweitung mit Regimebreite auf die Wassertemperatur im Winter zu machen. Es kann angenommen werden, dass die geringe Verlangsamung des Abflusses zu einer gewissen Erwärmung des Wassers führt. Diese bleibt dagegen wahrscheinlich im Sommer ohne Effekt; wahrscheinlich beeinflussen die C3-Aufweitungen die Wassertemperatur. Tatsächlich haben Meier et al. (41) mit an die Thur angepassten Modellen gezeigt, dass die Temperaturdifferenz nach Aufweitungen in der Grössenordnung von 0.1 bis 0.2 °C war (namentlich zurückzuführen auf den Kontakt mit dem Grundwasser, welches im Winter wärmer ist als der Fluss). Man darf auch eine Erwärmung des Wassers in Seitenarmen oder in ruhigen Zonen erwarten, welche nicht immer mit der Hauptrinne in Kontakt sind.

In der Regimebreite wird es wahrscheinlich aufgrund des leichten Absetzpotenzials von Feinschlamm keine Auswirkungen auf die Trübung haben. Man kann jedoch in den Pools, den Abschnitten mit langsamen Fliessgeschwindigkeiten sowie in den punktuellen Aufweitungen das Absetzen von Schwebstoffen erwarten. Die möglichen Schwebstoffablagerungen sollten sich auf diese Zonen begrenzen.

C3-Aufweitungen unterhalb von ARA-Ausleitungen (siehe unten) können durch ihre Lage negativ beeinflusst werden (Verlust der erwarteten Verbesserung für den aquatischen Lebensraum, da die Wasserqualität ein wesentliches Element für die Besiedlung der anspruchsvollen Nährtierfauna ist, oder da die Entstehung möglicher potenzieller und vorausgeahnte

Laichplätze gegeben ist). Zusätzliche Anforderungen oder ergänzende Behandlungen des Abwassers könnten von der Dienststelle für Umweltschutz des Kantons Wallis verlangt werden. Ihr Beitrag bezüglich Selbstreinigung der Abwässer könnte sogar die allgemeine Wasserqualität in der Rhone verbessern. Nur die ARA unmittelbar oberhalb von Aufweitungen (Grössenordnung: ca. 1-2 km) und welche 10'000 Einwohnergleichwerte überschreiten wurden berücksichtigt.

Um Arbeitskosten zu senken und genügend Material in der Rhone zur Verfügung zu haben, damit sich die gewünschte Morphologie selbst entwickeln kann, ist in den Ausführungsvarianten vorgesehen, Materialien, welche für den Bau oder zur Verstärkung der Dämme nicht benötigt werden, im Flussbett zu belassen (gesamthaft geschätztes Volumen 12.8 Millionen m<sup>3</sup>, dies entspricht etwa 640'000 m<sup>3</sup>/Jahr für die Dauer von 20 Jahren). Es handelt sich zum grossen Teil um feine Fraktionen, insbesondere Schlamm, welcher je nach Abfluss und Transportkapazität erodiert, ausgeschwemmt und wieder deponiert werden kann. Die Trübung wird dadurch erhöht. Da aber die Rhone glazialen Ursprungs ist, wird diese Lösung als annehmbar betrachtet.

### **NATÜRLICHER AQUATISCHER LEBENSRAUM (BENTHISCHE FAUNA)**

Die Erneuerung des Substrates (Verschiebung der alternierenden Kiesbänke) bewirkt eine Reduktion der Kolmatierung. Eng verbunden mit der Strukturierung der Sohle (grössere granulometrische Variation als heute beobachtet) werden die Qualität und Diversität des Substrates verbessert, ein sehr positiver Aspekt für die Beherbergung der benthischen Fauna. Ihre Häufigkeit, aber auch die Diversität dürften theoretisch zunehmen. Eine permanente Wassertrübung (aufgrund der Wasserkraftproduktion), mitverantwortlich für den schlechteren Gewässerzustand, wird als limitierender Faktor vorhanden bleiben. Die Zusammensetzung der Population dürfte sich mit dem Auftreten von anspruchsvolleren Taxa entsprechend der Qualität des Lebensraumes (Mikrohabitate von besserer Lebensqualität) ebenfalls verändern. Die Riffles beispielsweise beherbergen anspruchsvollere Arten wie die Steinfliegen, als dies gemäss der Wasserqualität zu erwarten wäre (bessere Sauerstoffsättigung).

Bei der Aufweitung der Thur haben Kontrollen und Massnahmenbegleitungen gezeigt, dass die Reaktionen der Benthosfauna sehr unterschiedlich sind: 80% der Populationszusammensetzung änderte nicht oder nur wenig (44). Es wurde im Gegenteil beobachtet, dass eine Besiedlung durch neue, rheophile oder

limnophile Arten stattgefunden hat. Es war auch klar ersichtlich, dass die punktuellen Aufweitungen (2.4-fach bei Schaffäuli) vorteilhafter sind. Demgegenüber gibt es keine signifikante Verbesserung bei Aufweitungen von nur einigen Metern.

Die punktuellen Aufweitungen tragen dazu bei, die Habitatsdiversität zu erhöhen; insbesondere begünstigen sie langsamfliessende Bereiche und die Begleitbiotope. Ruhige, artenreiche Gewässer können sich erwärmen, da sie weniger der grossen Dynamik der Rhone unterworfen sind. Diese C3-Aufweitungen bilden auch Rückzugsgebiete und Reservoirs, welche die Wiederbesiedlung der Rhone nach ausserordentlichen Hochwassern mit grossem Geschiebetrieb (Abdrift der benthischen Organismen) sicherstellen. Langsam durchflossene Lebensräume beherbergen eine spezifische Fauna und Flora, welche sich stark von jenen unterscheidet, die der Dynamik der Rhone ausgesetzt sind. Diese Lebensräume bleiben ausserhalb der Regimebreite erhalten. Sie tragen dazu bei, die Diversität, ergänzend zu den schneller fliessenden Lebensräumen, zu erhöhen. So bleiben das Biotop von Brigerbad, sowie die Ersatzstandorte von Epines und Verney erhalten. Das Projekt Sunk-Schwall Ausgleichsbeckens RhoDix schafft einen Raum ausserhalb der Rhonedynamik; ansonsten ist es hydrobiologisch nicht von Interesse.

### **PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN OBERWALLIS**

#### **MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN**

Die bestehenden Auen von nationaler Bedeutung zwischen Oberwald und Brig werden aufgewertet. Einige Aufweitungen sind oberhalb der ARA von Niederen, von Blitzingen, von Reckingen und bei der Mündung der Ägina vorgesehen. Andernorts ist ausserhalb der Schlucht überall dort, wo es möglich ist, beidseits der Rhone ein Raum von 15 m reserviert (gemäss Vorgaben BAFU). Zusätzlich werden kleinere punktuelle Aufweitungen (unterhalb von Obergesteln, Geschinen, Fiesch) die Fliessgeschwindigkeit lokal reduzieren und die Möglichkeit für die Bildung von neuem Substrat mit besseren Habitatsbedingungen bieten. Diese Bereiche können als Trittsteinbiotope dienen.

Zwischen Brig und Susten variiert die Regimebreite zwischen 60 und 80 m.

Die Abschnitte Bitsch-Gamsen, Visp, Raron und Niedergesteln-Raron werden gleichzeitig auf einer Länge von ca. 20 km aufgeweitet und abgetieft (C1 und C3), bei einer Gesamtstrecke von 30 km.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Die punktuellen Aufweitungen C3 sind auf folgende Stellen beschränkt (ihre Dimensionen sind in der Tabelle im Anhang 1 angegeben): Z'Chummu/Raron und Leukerfeld.

Die Mündungen mehrerer seitlicher Zuflüsse befinden sich im Einflussbereich des Projekts:

- Massa und Mundbach,
- Vispa (prioritäre Massnahmen Visp),
- Baltschiederbach (Korrektur der Mündung),
- Bietschbach (Integration in die Aufweitungen von Niedergesteln),
- Lonza und Galdikanal (Korrektur der Mündung und Planung des unteren Teils des Galdikanals),
- Tschingel,
- Bratschbach (Ober-Getwing),
- Turtmänna,
- Fühla (Integration in C3 Leukerfeld).

Über den Einflussbereich des Projekts der dritten Rhonekorrektur hinaus, ist es möglich, dass die Umgestaltungen des Flusses Auswirkungen auf die Nebenflüsse haben: um die Situation aus Sicht Sicherheit und der umweltrelevanten Aspekte nicht zu verschlechtern, werden diese Nebenflüsse neu gestaltet (z.B. Wiederaufnahme des Längenprofils). Es ist festzuhalten, dass gewisse Nebenflüsse / gewisse Mündungsbereiche als prioritäre Zonen für die kantonale strategische Planung der Gewässerrenaturierungen identifiziert worden sind.

Zwischen Bitsch (mit Ausnahme eines kleinen Sektors bei km 121.55 bei der Einmündung der Massa) und Gamsen (bis zum km 117) sind wenige morphologische Verbesserungen zu erwarten, da Ausweitungen durch Sachzwänge begrenzt sind. Der anschliessende Abschnitt bis zu den prioritären Massnahmen Visp wird vom Profil C1 auf das Profil C3 auf einer Länge von etwa 1'400 m aufgeweitet.

Aufwertungen sind in gewissen Kanälen (Glisergrund und Nordkanal in Koordination mit der A9, Laldnerkanal, Fühla) vorgesehen. Diese Revitalisierungen spielen im ökologischen Netzwerk eine wichtige Rolle, da diese die Vernetzung dieser durch das REC als vielfältig bezeichneten Elemente verstärkt (durch aquatisch und terrestrische Arten benützte Korridore). Diese Verbindungselemente sind im Anhang 2 aufgelistet.

Die Planung der C3 bei Leukerfeld könnte bereits im Rahmen des A9 Projekts realisiert werden (Abschnitt mit Synergien). Jenes sieht die Neugestaltung der Fühla vor, sowie die Errichtung der angrenzenden Moore (Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen des Projekts).

### HYDROLOGIE

Das Abflussregime der Rhone wird durch das Projekt nicht geändert. In den Abschnitten C1 und C3 (insbesondere jene unterhalb von Bitsch, von Visp und von Gampel/Steg) werden die Auswirkungen des Sunk-Schwall-Betriebs wegen der Verbesserung der Flussmorphologie der Rhone leicht abgeschwächt.

### WASSERQUALITÄT

Der Ausfluss der ARA von Radet beeinflusst die C3 bei Leukerfeld direkt.

### NATÜRLICHER AQUATISCHER LEBENSRAUM (BENTHISCHE FAUNA)

Innerhalb der punktuellen Aufweitungen ist eine Aufwertung der benthischen Fauna durch die Zunahme der Anzahl Taxa zu erwarten. Dies insbesondere bei Leukerfeld wegen den betroffenen Flächen und den örtlichen Verhältnissen (natürliche, felsige Böschungen am rechten Ufer), aber auch wegen dem positiven Zusammenwirken mit der Renaturierung der Fühla (A9-Projekt). Das Biotop Brigerbad wird ausserhalb der Dynamik der Rhone aufrechterhalten, damit seine Charakteristiken und wertvollen langsam fliessenden Lebensräume bewahrt werden.

### PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN MITTELWALLIS

#### MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN

Auf diesem Abschnitt von 30 km (ohne Pfywald) wird die Regimebreite dank der C1 Aufweitung und den punktuellen Aufweitungen mehrheitlich erreicht. In mehreren betroffenen Abschnitten kann die Regimebreite nicht erreicht werden (etwas mehr als 6 km, ca 20% der Strecke) Bei der Durchquerung von Sitten wird ein Absenken der Sohle mit einer Aufweitung zu Lasten des aktuellen Hochwasserbettes kombiniert, aber die Regimebreite wird nicht erreicht.

Das Regimebett beansprucht eine Breite von 80 - 90m. Nach Hunziker (2008) und den durchgeführten Berechnungen für die prioritären Massnahmen werden die Kiesbänke etwa + 0.8 m bei Siders-Chippis, + 0.8 bis + 1.1 m bei Sitten, + 0.5 bis + 1.0 m bei Fully hoch sein. Die maximalen Wassertiefen erreichen ungefähr - 3 m bei Siders-Chippis, - 3 m bei Sitten und - 2.5 m bei Fully.

Die punktuellen Aufweitungen C3 befinden sich an folgenden Stellen (ihre Dimensionen sind in der Tabelle im Anhang 1 angegeben):

- Pramont-Crête Longue, linkes Ufer,
- Granges/Brèche, linkes Ufer,

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

- oberhalb der Borgne, rechtes Ufer,
- oberhalb der Printse, linkes Ufer, mit Einbezug der Mündung der Printse und rechtes Ufer im Bereich der Inseln,
- bei den Mündungen der Morge und der Lizerne,
- bei Epeneys (oberhalb der Fare), rechtes Ufer.

Die Aufweitungen von Pramont befinden sich in einem Sektor, wo alte Karten eine verzweigte Flussmorphologie (Typ Pfywald) zeigen. Nach Dischinger (42) ist die Wahrscheinlichkeit zum Erreichen eines verzweigten Flusstyps nicht vernachlässigbar und M. Jeaggi nimmt an, dass hier eine Flussbreite von 120 m entstehen kann. Wenn sich dieser Flusstyp einstellen sollte, wäre sein Wert bezüglich aquatischem Lebensraum bedeutend höher als ein Gewässer mit alternierenden Kiesbänken (siehe unter "Benthische Fauna", Kapitel 5.2.2.2). Nach der Prognose der Auenfachstelle (71) besteht die Gefahr, dass sich das dynamische System mit Verzweigungen wegen des klar ungenügenden Geschiebetriebs langfristig nicht erhalten kann. Es wird sich nur im Anfangsstadium ausbilden (nach 5 Jahren) und entwickelt sich ohne Zweifel sehr schnell zu alternierenden Kiesbänken (mäandrierend): hier gilt die Frage der Kiesentnahmen als grundlegend.

Die sechs anderen Aufweitungen werden eher vom Typ Terrasse sein, welche je nach Abflusssituation durch die Rhone erodiert werden kann (kein Schutz vorgesehen). Wenn es sich allerdings zeigt, dass die Entwicklung langsamer erfolgt als nach morphologischen Vorhersagen angenommen, kann die Bildung von Seitenarmen oder Erosionspunkten durch Eingriffe gefördert werden.

Die Mündungen mehrerer Nebenflüsse befinden sich im Einflussbereich des Projekts, wobei gewisse merklich aufgeweitet sind (obwohl diese nicht in C3 integriert sind):

- Lienne (Korrektur der Mündung),
- Borgne (unterhalb der C3),
- Kanal von Vissigen,
- Morge (Planung der Einmündung), mit Einfluss auf die Ecussons des linken Ufers, welche sich auf eine Synergie ausserhalb der Dynamik der Rhone bezieht.
- Lizerne (Planung der Einmündung).

Das Projekt erfordert die Verschiebung von gewissen Kanalmündungen. Oft ist damit eine Verkürzung oder eine Änderung der Linienführung verbunden.

- Kanal von Uvrier, welcher aktuell in den Kanal von Vissigen mündet (Passage unterhalb der Rhone).

Dieser Kanal wird im Rahmen der prioritären Massnahmen von Sitten umgebaut.

- Kanal von Brämis, welcher in die C3 von Brämis mündet (Herabsetzung einer Länge von 300 m),
- Kanal Sitten-Riddes: die Mündung wird oberhalb der Losentse angelegt.

**Neue Dämme** werden entlang bestehender Gewässer gebaut (Lac de la Brèche, les Illes) was teilweise deren Auffüllung/oder Neugestaltung erfordert. Eine Verbesserung der Ufer (sanfterer Übergang mit dem aquatischen Lebensraum) und der Morphologie der Böschungen (Diversifizierung) bringt einen umweltrelevanten Gewinn, vor allem für die angrenzenden Lebensräume. Der Seegrund wird so angelegt, dass Flachwasserzonen entstehen, welche den aquatischen, faunistischen und floristischen Wert verbessern, welcher an den steilen Ufern der früheren Baggerseen oft sehr arm ist.

Der geschützte Standort bei Epines wird künftig in die Dynamik der Rhone integriert sein, dies mit einem anfänglichen Schutz des Standorts. Dies bis zu jenem Zeitpunkt, wo die Ersatzgebiete, welche ausserhalb der Dynamik der Rhone liegen, sich genügend entwickelt haben um einen Verlust der aktuellen Naturwerte zu verhindern.

Wegen verschiedenen Sachzwängen (Brücken, Deponien, Hügel usw.) muss die aktuelle Ausdehnung der Rhone punktuell an folgenden Orten bestehen bleiben: Pont Chablais, entlang der Deponie von Pramont, bei Granges und Sitten (gesamthaft ungefähr 6 km, wo die die Regimebreite nicht erreicht wird).

Die Sohle wird von Chalais bis zur Borgne auf ungefähr 10 km abgetieft, bei Sitten (prioritäre Massnahme auf etwas mehr als 3 km Länge) ist sie kombiniert mit einer Aufweitung des Niederwasserbettes auf die Regimebreite.

### HYDROLOGIE

Wie bereits heute wird der negative Effekt des Sunk-Schwall-Betriebs abhängig vom Wasserrückgabevolumen je nach Abschnitt variieren. Auf dem Abschnitt im Mittelwallis steuern mehrere Wasserkraftwerke einem Sunk/Schwall Effekt bei: Ausser den Zentralen des Oberwallis, deren Einfluss über grosse Strecken flussabwärts zu spüren ist, sind dies die Kraftwerke von Chippis-Navisende, St.Léonard und Brämis. Gemäss der HydMod-R Klassifizierung handelt es sich dabei um einen Abschnitt, wo die Einflüsse des Sunk/Schwall Betriebs aus hydrologischer Sicht am geringsten ausgeprägt sind.

## WASSERQUALITÄT

Einzelne ARA-Einleitungen beeinflussen direkt punktuelle Aufweitungen, da die gereinigten Abwässer unmittelbar oberhalb einmünden:

- ARA von Noës (97'500 EWG) unmittelbar oberhalb Pramont (500 m oberhalb des Beginns der Aufweitungen),
- ARA von Aproz-SEBA gemeinsam mit Nendaz-Bieudron (14'200 EWG und 26'700 EWG), dann die ARA von Chamoson (10'000 EWG) oberhalb der C3-Aufweitung bei Epeney (1 km oberhalb des Beginns der ersten und unmittelbar bei Beginn der zweiten Aufweitung).

## NATÜRLICHER AQUATISCHER LEBENSRAUM (BENTHISCHE FAUNA)

Die Aufweitung bei Pramont bietet mit dem Potenzial eines vernetzten Laufes einen anderen Wert als die übrigen C3-Aufweitungen (siehe Entwicklung in Kapitel 4.2.4).

### PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN UTERWALLIS UND CHABLAIS VD

## MORPHOLOGIE UND MORPHO-DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN

Im ca. 20 km langen Abschnitt des KOLEK Martinach wird die Regimebreite mit über 65% mehrheitlich erreicht.

Im 30 km langen Abschnitt der KOLEK Chablais ist die Situation insofern sehr unterschiedlich, da im unteren Abschnitt kein Sicherheitsdefizit besteht. Die Regimebreite wird auf der Hälfte der Strecke erreicht. Die restlichen 50% der Rhone (nahezu 16.5 km) werden nicht aufgeweitet werden, sondern wie unterhalb Chessel abgesenkt.

Nach Hunziker im Jahr 2008 erreichen die Kiesbänke bei Vouvy etwa + 0.9 bis + 1.1 m und die Wassertiefe liegt im Mittel bei - 2.5 m. Die Extremwerte finden sich hier und liegen bei + 1.4 m für die Kiesbänke und bei - 3.5 m für die Senken.

Die punktuellen Aufweitungen befinden sich an folgenden Stellen, in Fliessrichtung:

- Rechtes Ufer bei Leytron, die C3 ist als "Coude de Riddes" bezeichnet,
- Linkes Ufer bei Saillon, die C3 ist als "Aval Coude de Riddes" bezeichnet,
- Linkes Ufer bei Riddes (gegenüber von Epeney, entspricht einer Synergie / Projekt RhoDix betreffend Sunk/Schwall),
- Verney bei Martinach (ausserhalb der Dynamik der Rhone),

- Vernayaz, mit Wiederherstellung der Mündung des Trient,
- Grandes Iles d'Amont-Haut, mit Wiederherstellung der Mündungen der Vièze und der Gryonne,
- Grandes Iles d'Amont-Bas,
- Iles des Clous, mit Wiederherstellung der Mündung des Grande Eau,
- Ein grosses Flussdelta bei der Mündung der Rhone in den Genfersee bei Grangettes.

Gemäss Prognosen werden alternierende Kiesbänke mit wertvollen dynamischen Teilflächen entstehen. Langfristig bilden sich ergänzend Hartholzauen und stehende Gewässer bei Grandes Iles d'Amont und bei Iles des Clous.

Wenn sich allerdings zeigen sollte, dass die Entwicklung langsamer ist als in den Prognosen vorgesehen (insbesondere für die Iles des Clous, geschützte Aue / ZA 124), könnten Seitenarme oder Erosionszonen durch Eingriffe geschaffen werden. Der künstliche Eingriff in die Ersatzflächen (Totarm, Tümpel) ist in diesem Fall berechtigt, insofern es keine Beeinträchtigung der höheren Naturwerte mit sich bringt.

Das Delta wird ganz der Dynamik der Rhone überlassen. Die Evolutionsvorhersagen sind durch die Auenfachstelle (71) modelliert worden. Der Gewinn für den aquatischen Lebensraum, Auen und Ufer ist sehr gross und entspricht den Zielen einer Aue wie «Les Grangettes». Der Umfang des aquatischen Lebensraumes wird deutlich vergrössert. Es entsteht wieder ein natürlicher Übergang zum See.

Die Mündungen mehrerer Nebenflüsse befinden sich im Einflussbereich des Projekts, mit einigen aufgeweiteten Einmündungen (häufig nicht in C3 integriert):

- Salentse (Korrektur der Mündung),
- Dranse (Korrektur der Mündung),
- Trient (in die C3 von Vernayez integriert, in Synergie mit dem Projekt Nant de Drance),
- Avancon (Eingriff in die Einmündung),
- Vièze und Gryonne (in die C3 der Grandes Iles d'Amont-Haut integriert, in Synergie mit dem Projekt der hydroelektrischen Staustufe MBR),
- Grande Eau (in die C3 von Iles de Clous integriert).

Das Projekt erfordert die Verschiebung von gewissen Kanalmündungen und z.T. deren Verkürzung:

- Kanal Sitten-Riddes, der Längenverlust unterhalb bezieht sich auf ca. 2 km (Mündung oberhalb der Lotentse angelegt),
- Kanal Leytron-Saillon-Fully, welcher knapp 700 m aufgrund der Verschiebung der Mündung bei Branson verliert,

- Kanal du Syndicat, um mehr als 3'300 m verkürzt, mit einer künftigen Mündung oberhalb von Verney<sup>31</sup>,
- Kanal Bienvenue und Salanfe, werden entlang der C3 Vernayaz führen (bei der Salanfe Kürzung der Länge um ca. 350 m),
- Benna, auf 70 m tangiert (Verstärkung des Rhonedammes auf der Benna).

Die Sohle im Rhoneknie bei Martinach wird abgetieft (die Abtiefung beginnt oberhalb des Knies und dehnt sich bis Vernayaz aus). Das Hochwasserbett sowie der aktuelle Damm werden entfernt (die Breite entspricht dem C1-Profil mit Bildung von alternierenden Bänken). Die Sohle sollte durch eine Rampe aus einem Blockteppisch erhalten bleiben. Dies kann punktuell die Dynamik einschränken.

Wegen verschiedener Sachzwänge (Brücken, usw.) muss die aktuelle Rhonebreite erhalten bleiben.

Flussabwärts der C3 bei Iles des Clous ist das Rhonebachbett bis zum Genferseedelta nicht mehr aufgeweitet (Rhone in den See). Hingegen kann eine mögliche passive Erosion einige Konsolidierungsarbeiten an den Verbauungen des Niederwasserbettes erfordern (Zurücknehmen des Unterbaus); dies führt allerdings zu einer Verschlechterung des aktuellen aquatischen Lebensraumes.

## HYDROLOGIE

Die stärksten Störungen gehen aus der Wasserrückgabe der Wasserkraftwerke hervor. Diejenigen mit den grössten menschengemachten Auswirkungen befinden sich in Riddes (Grande Dixence und Cleuson - Dixence / Bieudron-Riddes, Mauvoisin / Zentrale von Riddes). Den Eigentümern der Wasserkraftwerke bieten sich mehrere Möglichkeiten mit diesem Sunk/Schwall Betrieb im betroffenen Abschnitt umzugehen. Die unter «Synergien» aufgelistete und im Projekt RhoDix bearbeitete Fläche wird als Naturflächen betrachtet. Diese wird zu einer Verbesserung der aquatischen Qualität der Rhone flussabwärts beitragen, indem der Sunk-Schwalleffekt gedämpft wird (Verringerung des Defizits). Dies unter dem Vorbehalt gewisser Einschränkungen durch eine permanente Trübung.

Auf der anderen Seite wäre aber der biologische Wert dieses Standortes, indem er durch technische Installationen genutzt würde (z.B. Becken zur Modulationsdämpfung), stark geschmälert.

Wenn keine Massnahmen zur Dämpfung des Sunk-Schwall-Betriebes möglich sind, bleiben die aquatischen Lebensräume unterhalb von Riddes gestört.

Es ist sogar möglich, dass die betroffenen Flächen zunehmen: man kann jedoch annehmen, dass ein natürlicheres Flussbett von der Benthosfauna besser besiedelt wird und deshalb die Bilanz letztendlich trotzdem zufriedenstellender ist als heute, wo bei-  
dufrig wenig biogene Verbauungen bestehen und die Sohle aus einheitlichem Substrat mit extremer Kolmation gebildet wird.

Unterhalb der vorgesehenen Aufweitungen des Mittelabschnittes (v.a. Riddes) folgen jene von Emosson unterhalb des Rhoneknies bei Martinach, von Vernayaz SBB und Salanfe.

## WASSERQUALITÄT

Einzelne ARA-Einleitungen beeinflussen direkt punktuell Aufweitungen, da die gereinigten Abwässer unmittelbar oberhalb einmünden:

- ARA von Leytron (7'500 EWG)
- ARA von Saillon (2'100 EWG), beeinflusst den flussabwärts liegenden C3,
- ARA von Martinach (55'000 EWG), oberhalb der C3 von Vernayaz (2 km oberhalb des Beginns der Aufweitung): Der Vorfluter der Station kann entweder durch die Verney via Canal du Syndicat oder direkt in die Rhone führen.
- ARA von Aigle (25'000 EWG) befindet sich beim Beginn der Aufweitung der Iles des Clous: in diese Aufweitung mündet die Einleitung der ARA über den Kanal von Monneresse.

## NATÜRLICHER AQUATISCHER LEBENSRAUM (BENTHISCHE FAUNA)

Das Projekt RhoDix zur Abflussdämpfung durch Rückhaltebecken beeinflusst einen ausreichend grossen Raum ausserhalb der Dynamik der Rhone: Es handelt sich dabei um eine technische Öffnung (künstliches Becken) ohne eigentlichen Naturwert. Unterhalb von Riddes schwächt das Projekt der 3. Rhonekorrektur, durch die Wiederherstellung der "robusteren" Lebensräume (fangen die Abflussschwankungen besser ab), teilweise die negativen Auswirkungen des Sunk/Schwall Betriebes ab.

In dieser punktuellen Aufweitung von Vernayaz entsteht durch die Dynamik der Rhone ein Mosaik von Pools, Mäandern, schnell fliessenden Strecken und somit eine grosse Habitatvielfalt. Das weniger kolmatisierte Substrat wird eine bedeutend grössere biogene Kapazität aufweisen als heute.

Die Entwicklung eines Seedeltas bei der Mündung in den Genfersee bietet einen im Vergleich zur Fliessge-

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

wässersohle zusätzlichen, aquatischen Lebensraum, gebildet durch langsam fliessendes oder sogar stehendes Wasser, gleichzeitig beeinflusst vom Fluss und vom See. Weiter gewährt die Entwicklung eines Deltas die Revitalisierung des Auenschutzgebiets bei Grangettes. In dieser eigentlichen Übergangszone kann sich das Wasser erwärmen und es kann sich eine differenzierte Benthosfauna einstellen. Libellen, Köcherfliegen, Weichtiere, usw. finden hier günstige Habitate.

### 5.2.2.3 BILANZ

Die wichtigsten aktuellen aquatischen Defizite in der Rhone werden deutlich reduziert durch:

- Änderungen der Flussmorphologie, namentlich:
  - die Wiederherstellung einer natürlichen Dynamik mit Bildung von alternierenden Kiesbänken innerhalb der Regimebreite auf 70% der Projektstrecke zwischen Brig und les Grangettes. Andere Lebensraumtypen entstehen innerhalb der punktuellen Aufweitungen C3. Ca 30% des Rhoneverlaufs werden dagegen nicht aufgeweitet und können durch eine passive oder aktive Abtiefung der Sohle eine leichte Verschlechterung gegenüber heute erleiden,
  - die Vergrösserung der benetzten Fläche, insbesondere innerhalb der punktuellen Aufweitungen und eine Verminderung der Sohlenkolmation,
  - die Diversifikation der Querprofile und der Habitate,
  - die Bildung von neuen Biotopen, welche heute in der Rhone fehlen (ruhiges Wasser, Seitenarme, Flachwasser, usw.),
  - die Verlängerung der Uferlinie durch die Sinuosität des Regimebettes (Entstehung von alternierenden Kiesbänken),
  - die Diversifikation der Fliessgeschwindigkeiten mit lokaler Verlangsamung durch Erhöhung der Sohlenrauigkeit (Auswirkung der Aufweitung und der Morphologie mit alternierenden Kiesbänken, welche den Kontakt mit natürlicheren und raueren Strukturen herstellen) und der Bildung von langsam fliessenden Zonen (Pools),
  - Die Verbesserung von zahlreichen Mündungsbereichen
- die mögliche, aber nur leichte Erwärmung des Wassers, insbesondere innerhalb der punktuellen Aufweitungen C3; und die Zunahme der Verbindungen zum Hypothetal, was eine Verbesserung der Selbstreinigung zur Folge hat,
- die Vergrösserung des Potenzials der Rhone bezüglich einer arten- und individuenreicheren Benthosfauna,
- die Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit zwischen der Rhone und den Seitenbächen,

Einige **wertvolle Lebensräume** nehmen in ihrer Länge oder ihrer Fläche ab, vor allem diverse Kanäle, welche sich im Mittelwallis befinden sowie entlang des Abschnitts bei Martinach. Ebenso gewisse Teiche, welche teilweise zugeschüttet und neu als Badeteiche eingerichtet werden, sowie um die Qualität der Böschungen der angrenzenden Lebensräume und der aquatischen Lebensräume zu verbessern. Weitere Elemente des Netzes, wie etwa Suonen, Wasserleiten, Versickerungsgräben, etc. können tangiert sein: Jene werden ersetzt, falls ihre Funktion Aufrecht erhalten werden muss.

Die teilweise Zuschüttung und Verbesserung der Morphologie der Baggerseen werden den Flächenverlust teilweise ausgleichen können. Mehrere langsam fliessende Lebensräume mit Wasserflächenergänzend bezüglich der Biodiversität von schnell fliessenden Gewässern (obwohl in einer Aufweitung) –werden ausserhalb der Dynamik der Rhone aufrechterhalten, so das Biotop von Brigerbad, das Ersatzbiotop les Epines in le Verney.

Das Projekt erfüllt zufriedenstellend die gesetzlichen Zielsetzungen des Bundes, insbesondere:

- Art. 4 WBG und 37 GSchG durch die Massnahmen, wo der Ausbau der Rhone die Wiederherstellung eines natürlicheren Flusslaufes vorsieht, welche zu einer artenreicheren Fauna und Flora beitragen können,
- Art. 36a GSchG, da das Projekt der Rhone einen Mindestraum garantiert, welcher zum Schutze vor Hochwasser und der Erhaltung der Funktion "aquatischer Lebensraum" notwendig ist,
- Art. 6 WBV, denn das Projektziel ist die Wiederherstellung einer natürlichen Dynamik und ein Raster mit natürlichen Habitaten,
- Art. 1 GSchG betreffend der Gesamtheit der Qualität der Oberflächengewässer, um die Trink- und Industrierwasserversorgung zu garantieren, die Freizeitnutzung sicherzustellen und die natürlichen Biotope mit ihrer einheimischen Fauna und Flora zu erhalten und zu schützen.

Die neue Gesetzgebung des Kanton Wallis über den Wasserbau wird ebensfall respektiert (*Sicherstellen eines Raumes, welcher den Schutz vor Hochwassern und die unterschiedlichen Funktionen der Fliessgewässer garantiert; Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung des natürlichen Erscheinungsbildes der Fliessgewässer durch Renaturierungsmassnahmen; Durchführen von Massnahmen, welche erlauben, eine artenreiche Fauna und Flora in den Fliessgewässern zu erhalten*).

<sup>31</sup> Der aquatische Längenverlust beim Kanal Syndicat ist zu relativieren, da der, in diesem Abschnitt zur Verfügung stehende Raum sehr beschränkt und teilweise überdeckt ist. Die Detailstudie (Ausführungsprojekt) wird bestimmen, ob die Feuchtstandorte flussabwärts auf der Linie des alten Bachbettes erhalten werden können.

# AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Die Funktionen der Fließgewässer, welche in Art. 6 der kantonalen Verordnung über den Wasserbau (kWBV) vom 5. Dezember 2007 aufgelistet sind und die Umweltbereiche betreffen, werden mit dem Projekt der 3. Rhonekorrektur erfüllt (*Erhalt, Verbesserung oder Wiederherstellung der Biotope für die Wasser- und Uferfauna und Wasser- und Uferflora, der Vernetzung der natürlichen Räume, der Wasserqualität und der Landschaftsqualität*).

Die dargestellte Bilanz beurteilt die gesamte Umsetzung der GP-R3. In Wirklichkeit beansprucht die Umsetzung aber 20 Jahre, weshalb die Auswirkungen der Umgestaltung über diesen Zeitraum etappenweise sichtbar werden (Kapitel 4.3).

### 5.2.3 FISCHFAUNA UND FISCHEREI

Die dargelegten Elemente in Kapitel «Oberflächengewässer und aquatische Lebensräume» gelten auch für die Aspekte der Fischfauna und werden im aktuellen Kapitel nicht wieder aufgegriffen. Namentlich: Die Verbesserung der von Fischen bevorzugten Morphologie, die Sicherstellung des Erhalts von ausreichender Materialzufuhr – vor allem kiesiges Material, Abschwächung der Sunk/Schwall Auswirkungen in einer natürlicheren Morphologie, Wassertrübung im Winter, etc.

#### 5.2.3.1 IST-ZUSTAND

#### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER

#### FISCHFAUNA

Im Vergleich mit naturnahen Gewässern, weist die Fischfauna der Rhone erhebliche **Defizite auf**:

- Die Artendiversität ist mit 7 bestätigten Arten im Hauptfluss (Fett in der Tabelle 8) extrem niedrig: Groppe, Gründling, Flussbarsch, Goldfisch, Regenbogenforelle, Bachforelle (dominiert Fischbestände mit bis zu 99% aller Individuen), und Elritze. Unterhalb des Stauwehrs von Lavey kommt die Seeforelle hinzu, welche dieses Hindernis nicht überwinden kann. Von den in der Rhone nachgewiesenen Arten gehören Goldfisch und die Regenbogenforelle nicht zur einheimischen Schweizer Fischfauna,
- Mit Elektroabfischungen konnten von den historisch in der Rhone belegten Fischarten lediglich 2 gefunden werden (40),
- Der Jahreshektarertrag an Bachforellen ist in der Rhone niedrig bis sehr niedrig: Goms: 4 - 41 kg/ha [11], Mittelwallis: 19 - 30 kg/ha (2), Unterwallis/Chablais: de 9 - 30 kg/ha (3),
- Der Forellenbestand hat die typischen Deformationen für Besatzfische,

Tab. 8: Übersicht der Fischarten in der Rhone und den Seitenbächen in der Talebene.

\*Fett = heute nachgewiesene Fischarten in der Rhone.

Art	Rhone mit Seitenbächen		Seitenbäche	Einzugsgebiet Rhone
	MÜNSTER (1544)	FATIO (1882/1890)	KÜTTEL (2001) [5]	KÜTTEL (2001) [5]
UKULEI (ALBURNUS ALBURNUS)		X		X
AAL (ANGUILLA ANGUILLA)		X		(X)
BRACHSE ODER BLEI (ABRAMIS BRAMA)			X	X
HECHT (ESOX LUCIUS)	X	X	X	X
KARASCHE (CARASSIUS CARASSIUS)			X	X
KARPFE (CYPRINUS CARPIO)	X	X		X
* GROPPE (COTTUS GOBIO)	X	X	X	X
DÖBEL (LEUCISCUS CEPHALUS)	X	X	X	X
FELCHEN (COREGONUS)			X	X
DREISTACHLIGER STICHLING (GASTEROSTEUS ACULEATUS)			X	X
ROTAUGE (RUTILUS RUTILUS)		X		X
* GRÜNDLING (GOBIO GOBIO)	X	X		X
SCHLAMPEITZGER (MISGURNUS FOSSILIS)			X	X
SCHMERLE (NOEMACHEILUS BARBATULUS)	X	X		X
TRÜSCHE (LOTA LOTA)		X		X
SEESAIBLING (SALVELINUS ALPINUS)			X	X
ÄSCHE (THYMALLUS THYMALLUS)	X	X		X
* FLUSSBARSCH (PERCA FLUVIATILIS)		X		X
GEMEINER SONNENBARSCH (LEPOMIS GIBBOSUS)			X	X
* GOLDFISCH (CARASSIUS AURATUS)			X	X
ZWERGWEIS (ITALURUS MELAS)			X	X
ROTFEDER (SCARDINIUS ERYTHROPTALMUS)		X		X
ZANDER (STIZOSTEDION LUCIOPERCA)			X	X
BACHSAIBLING (SALVELINUS FONTINALIS)			X	X
SCHNEIDER (ALBURNOIDES BIPUNCTATUS)		X		X
SCHLEIE (TINCA TINCA)	X	X		X
* REGENBOGENFORELLE (ONCORHYNCHUS MYKISS)			X	X
SEeforelle (SALMO TRUTTA F. LACUSTRIS)		X		X
* BACHFORELLE (SALMO TRUTTA F. FARIO)	X	X	X	X
KANADISCHE SEeforelle (SALVELINUS NAMAYCUSH)			X	X
* ELRITZE (PHOXINUS PHOXINUS)		X	X	X

- Die Forellenpopulation besteht hauptsächlich aus Sömmerlingen; grössere Elterntiere für die Reproduktion fehlen, wodurch die natürliche Reproduktion erheblich eingeschränkt ist,
- das ursprüngliche Flussbett von 1850 wurde im Längenprofil um 45% verkürzt, was eine erhebliche Reduktion der seitlichen Vernetzung darstellt.

Gründe für die Defizite sind:

- diverse Abschnitte der Rhone erreichen aufgrund des Gerinnes selbst bei Niederwasser Fließgeschwindigkeiten bis zu 1.5 m/s oder mehr; dies überfordert selbst gute Schwimmer wie die Bachforelle,

- die heute begradigte Rhone hat grosse Defizite an aquatischen vielfältigen Begleitbiotopen: langsame Stillwasserzonen oder seichte Gewässerabschnitte sind selten; zusätzliche Einschränkungen ergeben sich durch den Sunk-Schwall-Betrieb. Die ursprünglich in der Rhone vorhandenen, typischen Fauna- und Floraelemente findet man heute nur mehr in den Kanälen, Wassergräben oder in den Talseen mit kritischen Beständen,
- die Längs- und Quervernetzungen sind unterbunden. Die Stauwehre in Evionnaz, Susten, Mörel, Fiesch und Gluringen mit ihren prekären Restwasserstrecken stellen unüberwindbare Migrationsbarrieren dar, welche von keiner Fischart überwunden werden können.
- Die Habitatsqualität ist schlecht (Abbildung 13): fehlende Vielfalt bei den abiotischen Parametern, Dominanz grosser Fließgeschwindigkeiten, fehlende Unterstände und Schutzmöglichkeiten, fehlende Stillwasserzonen, fehlende Tiefenvariabilität und fehlende Variation der Wassertemperaturen im Querprofil,
- Die Regimebreite der Rhone entspricht nicht mehr der Hydrologie: die einfachen oder doppelten Trapezprofile sind regelmässig und monoton, die Uferlinien sind begradigt mit Ausnahme der Buhnensektionen aus der ersten Rhonekorrektur,
- Zahlreiche Schwellen in den Mündungsgebieten der Seitenbäche verhindern oder verunmöglichen den Fischaufstieg bei Niederwasser. Erschwerend wirken nicht nur Verbauungen wie Betonschwellen. Es fehlt die genügende Wassertiefe, welche nur durch geeignete Revitalisierungen (Niederwasserrinnen, lokale Vertiefungen, Umgestaltung der Mündungsbereiche) oder Restwassersanierungen bei bestehenden Wasserentnahmen wiederhergestellt werden können,

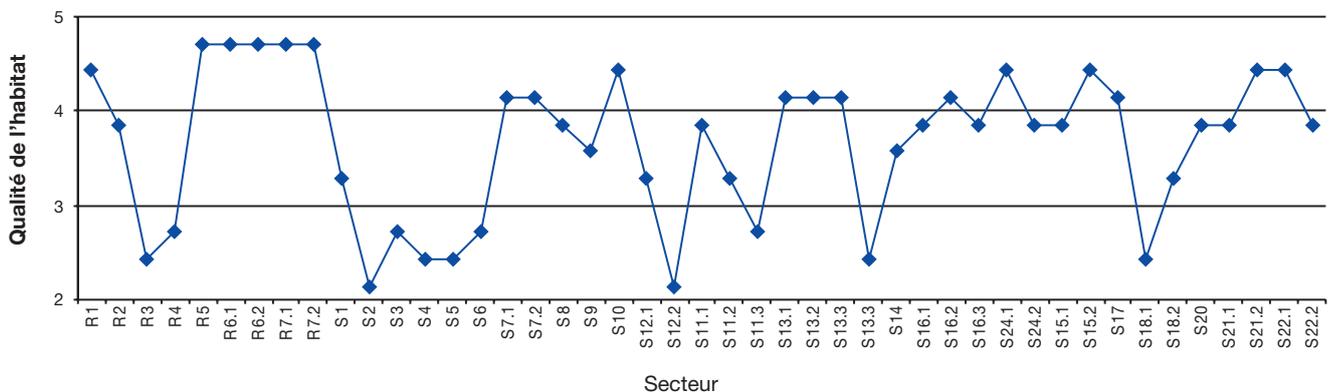


Abb. 13: **Habitatsqualität** in den elektrofischten Rhoneabschnitten (3): 1 = gut, 3 = mittel, 5 = schlecht. Der Index basiert auf der hydraulischen Heterogenität, der Variation des Koeffizienten aus mittlerer Breite und mittlerer Maximaltiefe, der äusseren Kolmation, den Fischunterständen, dem Uferverbauungsgrad und der Kontaktzone Wasser-Ufer.

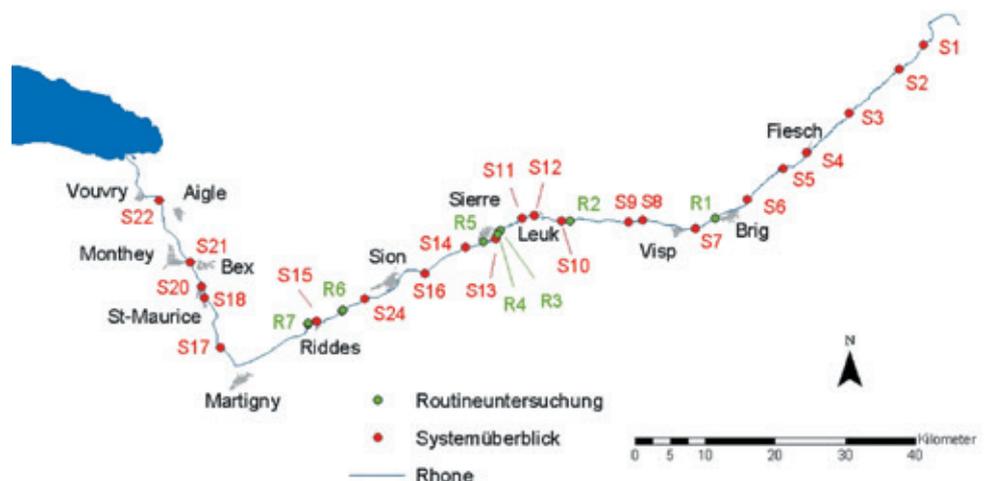


Abb. 14: Übersicht über die Lage der Befischungstrecken in der Rhone.

- Der Sunk-Schwall-Betrieb verursacht unterhalb der Wasserrückgaben im Winter täglich Wasserspiegelschwankungen von mehr als 1 m; die Wasserwechselzonen erleiden dadurch herbe Verluste der benthischen Fauna.

Diese Defizite unterstreichen die Empfindlichkeit des Rhonesystems gegenüber Hochwasser. Es fehlt die Robustheit, damit Wiederbesiedlungen rasch wieder möglich und die Laichplätze in der Talabschnitt der Seitengewässern erreicht werden können.

Aufgrund der fehlenden Laichplätze – mit Ausnahme von Flussabschnitten im Goms, Pfywald, Iles Falcon und Lavey (nicht kolmatiertes Substrat vorhanden) – und fehlender Nährtiere können sich die Forellen in der Rhone kaum vermehren. Das Überleben ist auch für die Sömmerlinge schwierig. In solchen defizitären Strukturen ist die natürliche Reproduktion sehr gering (ungeeignete Kiesfraktionen, schlechte Sohlen- und Uferstrukturen, Sunk-Schwall).

Die Struktur der Bachforellenpopulationen in der Rhone ist aufgrund von Fischbesatz und starkem Befischungsdruck sehr unausgewogen.

Wichtige Seitenbäche haben für die **Vernetzung** der Fischarten und der Makrofauna grosse Bedeutung, vorausgesetzt, dass Gewässerstruktur und Abfluss in den Abschnitten der Talebene wenig gestört oder im Rahmen der Sanierungsmassnahmen wiederhergestellt oder mit der Rhone vernetzt werden können. Wichtig sind diese Gewässer auch für den Geschiebetransport und die autotypischen Prozesse. Zu beachten gelten folgende Bemerkungen:

- Die natürlichen Abflüsse der Seitenbäche sind gestört: Reduktion der Hochwasser, Reduktion der Winter- und Sommerabflüsse, Sunk-Schwall Auswirkungen sowie Spülungen und Entleerungen der grossen Stauseen. Im Allgemeinen weisen die Seitenbäche mit Ausnahme von Sunk-Schwall dieselben Defizite auf wie die Rhone,
- Aufgrund der Strukturdefizite und der Abflussverhältnisse ist der Beitrag der Seitengewässer zum Erhalt der Fischpopulationen in der Rhone gering.

Von den 28 durch Küttel (5) untersuchten Seitengewässern zwischen Brig und Martinach konnten für 7 Gewässer die ersten Aufstiegshindernisse bereits innerhalb von 100 m oberhalb der Mündung festgestellt werden. Bei 4 Gewässern gab es bereits Hindernisse innerhalb von 10 m.

Als sekundäre Verbindungselemente und zur Ergänzung des Hydrosystems kommt den **Kanälen** grosse

Bedeutung zu. 9 Fischarten sind in den Kanälen nachgewiesen (Hecht, Groppe, Döbel, Stichling, Rotaugen, Äsche, Barsch, Bachforelle et Elritze). Bei vorhandenem Kies und der Absenz von allzu grossen anaeroben Sedimentdepots kann sich die Forelle fortpflanzen.

Der starke Verbauungsgrad der Rhone, die künstlichen Aufstiegshindernisse und die Begradigung sind problematisch. Die meisten Seitengewässer sind in der Talebene mit stark reduzierten Uferstrukturen und Uferlebensräumen verbaut.

Zusammengefasst sind folgende Defizite für die Fischfauna festgestellt worden: stark reduzierte Artenvielfalt, niedrige Biomassen, fehlende natürliche Reproduktion für die Bachforelle mit Ausnahme von Flussabschnitten im Goms, Pfywald und Iles Falcon sowie der Seeforelle unterhalb Lavey (Nachweise können nicht jedes Jahr erbracht werden).

Diese Mängel sind auf Strukturdefizite, den Auswirkungen des Sunk-Schwall-Betriebes, die Kolmatierung, die grossen Fliessgeschwindigkeiten (selbst bei Niederwasser) und auf die teilweise schlechte Wasserqualität zurückzuführen. Für die Artenvielfalt ist die fehlende Anbindung an den Genfersee aufgrund der unüberwindbaren Hindernisse in Lavey und Susten gravierend.

Aufgrund der ermittelten Defizite erfüllt die Rhone heute die gesetzlichen Zielsetzungen des Bundesgesetzes über die Fischerei, insbesondere den Art. 1 BGF nicht. Dieser Artikel verlangt ausdrücklich, die natürliche Artenvielfalt und die Vorkommen der einheimischen Arten zu erhalten und zu verbessern.

## FISCHEREI

Die Qualität der Oberflächengewässer und die Lebensräume beeinflussen direkt die Fischpopulationen und den Fischertrag. Der Schutz der Fische und Krebse ist heute aufgrund der festgestellten Verschlechterung der Lebensräume und der immer noch vorhandenen Ausstiegshindernisse notwendig.

Die Amateurfischer interessieren sich vor allem für die Salmoniden, im speziellen die Bachforelle (*Salmo trutta fario*). Der Fischbesatz wird jährlich durchgeführt. Im Jahr 2007 wurde die Rhone mit 220'000 Sömmerlingen und 4'620 kg Massfischen bestockt. Das entspricht 27'000 Individuen.

In der kantonalen Fischereigesetzgebung gilt die Rhone ab Einmündung der Massa bis zum Genfersee als Talgewässer. Oberhalb ist die Rhone als Bergbach

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

klassiert. Die Bachforelle ist in der Periode vom 1. November bis 28. Februar geschützt.

In der Rhone gibt es zurzeit kein Fischreservat.

### **BESONDERHEITEN OBERWALLIS**

Das Artenspektrum im Rhone-Hauptfluss zwischen Brig und Gletsch beschränkt sich auf die Bachforelle mit zum Teil tiefen Fischdichten (4.7 kg bis 41 kg Hektarertrag (4)). Die Altersverteilung deutet auf massive Defizite hin. Deformationen an Kiemendeckel und Flossen treten auf. Laichplätze sind in der Rhone zwischen Oberwald und Brig keine kartiert. In den Schluchtstrecken unterhalb von Niederwald sind jedoch Laichplätze zu erwarten. In vielen Flussabschnitten fehlt jedoch das Wasser (unterhalb Glurigen, Fiesch, Mörel).

Von den 31 im Goms untersuchten Seitengewässern sind 20 von fischereilichem Interesse, (insbesondere zwischen Oberwald und Niederwald). Von diesen weisen 11 Gewässer auch gute Fischhabitats im Oberlauf auf. Im Goms sind Laichplätze nur in der Aegina bekannt.

Zwischen Brig und Susten beschränkt sich die Fischerei vorwiegend auf Besatzfische. Laichplätze sind keine kartiert. Viele der Seitengewässer sind von der Rhone durch Schwellen, Eindohlungen usw. abgetrennt und verhindern so die Aufwanderung.

Unterhalb von Brig wurden 85% der Seitenbäche mit tiefen bis mittleren biologischen Werten klassiert. Bessere Benotungen gab es für die Turtmänner und die Föhla.

Gemäss Küttel (5) sind für die natürliche Reproduktion nur der Kelchbach und der Löubbach geeignet. Beide Bäche sind für Laichtiere hindernisfrei von der Rhone zugänglich.

### **BESONDERHEITEN MITELLWALLIS**

Mit Ausnahme des Pfywaldes ist die Rhone in bezug auf Fischhabitats stark defizitär. Die Fischpopulationen sind stark vom Besatz geprägt. Die Flussabschnitte im Pfywald sind für Bachforellen von Interesse. Peter und Weber<sup>32</sup> beurteilen die Flussabschnitte im Pfywald, bei Iles Falcon und Chippis aufgrund der hydraulischen Verhältnisse und der Morphologie für die Reproduktion als geeignet.

Die biologische Klassierung der Seitengewässer ist niedrig bis mittel (85% der Fälle); Ausnahmen mit besseren Benotungen sind z.B. die Borgne und die Printze.

Küttel (5) beurteilte nur die Rèche und die Printze zwischen Siders und Riddes als geeignete Reproduktionsstandorte für die Bachforelle. Der Kanal von Rèche oberhalb des Sees bei Brèche sollte für Fische zugänglich sein. Dazu müssten allerdings die Schleuse unterhalb Poutafontana, welche teilweise geschlossen ist (nicht im Winter) und das Moor für Fische passierbar sein. Die Mündung der Printze ist aufgrund von Materialablagerungen zeitweise beschränkt passierbar.

### **BESONDERHEITEN UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD**

Mit Ausnahme des Bois-Noir sind Fischhabitats stark defizitär. Die Fischpopulationen sind stark vom Besatz geprägt. Im Bois-Noir ist die Naturverlaichung nachgewiesen, wobei die letzten Kontrollen zeigen, dass kaum mehr Elterntiere vorhanden sind und der Laicherfolg ausbleibt.

Die biologische Klassierung der Seitengewässer ist niedrig bis mittel (85% der Fälle); Ausnahme mit besserer Benotung ist z.B. die Vièze.

Gemäss Küttel (5) ist zwischen Riddes und Martinach kein Seitengewässer für die natürliche Reproduktion der Bachforelle geeignet.

Seeforellen aus dem Genfersee können bis zum Stauwehr von Evionnaz aufwandern. Hindernisfrei sind auch folgende Seitengewässer: Grande-Eau bis oberhalb von Aigle, die Vièze bis oberhalb von Monthey und der Avançon bis oberhalb von Bex. Die Bachforelle folgt denselben Flussstrecken; die vorhandenen Populationen stammen jedoch vorwiegend aus dem jährlichen Besatz. Besetzt werden auch die Salanfe bis oberhalb des Kraftwerks von Mieville, der Trient bis zum Schluchteingang und die Dranse bis oberhalb von Bovernier.

### **5.2.3.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS**

Die Rhonekorrektur erfolgt etappenweise, je nach Sicherheitsbedürfnis (Kapitel 4.3).

#### **GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER**

Die projektintegrierten Umweltmassnahmen sind im Kapitel 5.2.2 «Oberflächengewässer» beschrieben. Es handelt sich vor allem um die Beschreibung der zukünftigen Morphologie auf der Basis der im Projekt getroffenen Optionen (Flussbett verbreitert, abgesenkt und/oder mit Dammerhöhungen). Im Folgenden werden nur die relevanten Elemente für die Fischfauna und die Fischerei beschrieben.

<sup>32</sup> Peter und Weber [43] geben an, dass die Sektoren im Pfy, bei Iles Falcon und bei Chippis die besten hydraulischen und morphologischen Bedingungen für die natürliche Reproduktion der Forellen aufweisen.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### FISCHFAUNA

Zur Stabilisierung der Flusssohle sind keine Schwellen vorgesehen. Ausnahmen sind lediglich kleine Verbauungen oder überflutbare Rampen. Die Rhonekorrektur erfordert lediglich Rampen zur Sohlenstabilisierung auf einer gewünschten Höhe (Transitzone mit abgetiefter Sohle). Diese Rampen sind als durchgängige Rampen konzipiert und stellen somit keine Migrationshindernisse für Fische dar. Die Mündungsgebiete der Seitengewässer – heute während der meisten Zeit nicht fischgängig – werden in den Einflussbereich der Rhone einbezogen. Für die wichtigsten Seitengewässer sind die Mündungsgebiete in die C3-Aufweitungen integriert. Zum Teil sind Verbreiterungsprojekte im Mündungsgebiet vorgesehen. Die freie Fischwanderung ist somit im R3-Projekt gesichert. Trotzdem bleiben die heute unüberwindbaren Hindernisse im Goms, in Susten und in Evionnaz.

Das Projekt erlaubt mit der Bildung von alternierenden Sandbänken innerhalb der Regimebreite (C1 und C3) die Wiederherstellung der natürlichen Dynamik auf 70% der Gesamtlänge. In den punktuellen Aufweitungen gibt es andere Biotoptypen. 30% der Gesamtlänge können nicht verbreitert werden. Hier kommt es aktiv oder passiv zu Sohlenabtiefungen mit einer spürbaren Verschlechterung gegenüber dem heutigen Zustand.

In den **Aufweitzonen** schafft die natürliche Umgestaltung der Flusssohle günstigere Lebensräume für Makrobenthos und Fische, speziell für die **Bachforellenpopulationen** mit einem natürlichen Altersaufbau. Sömmerlinge und Jungfische profitieren von den Unterständen und Schutzräumen, welche aufgrund verbesserter, räumlicher Abgrenzung der Habitats entstehen (Abwechslung von „Pools and Riffles“, heterogene Substratvielfalt, unterschiedliche Wassertiefen mit grosser Variabilität der Fliessgeschwindigkeiten). Aufgrund des erhöhten Vorhandenseins der benthischen Fauna steht den Forellen mehr Nahrung zur Verfügung. Durch die kleineren Fliessgeschwindigkeiten und die nicht kolmatierten Substrate wird die Artenvielfalt der Fische wahrscheinlich zunehmen (Gründling, Groppe).

Die Wiederherstellung der freien Fischwanderung zwischen Brig und dem Genfersee durch die Entfernung der heutigen Migrationshindernisse in Evionnaz und Susten würde einen Meilenstein darstellen. Mit zusätzlichen Massnahmen beim Stauwehr in Mörel könnte die freie Fischwanderung sogar bis Grengiols garantiert werden.

Durch die Schaffung von angepassten Lebensräumen für die verschiedenen Entwicklungsstadien sowie die verbesserten Migrationsmöglichkeiten in die Seitengewässer mit ihren Reproduktionszonen wird im Rahmen des R3-Projektes die Ausbildung von natürlichen Forellenpopulationen ermöglicht. In Gewässerabschnitten mit Regimebreite<sup>33</sup> sind Fische während den Sommerabflüssen weniger grossen Fliessgeschwindigkeiten ausgesetzt und finden zahlreiche Ruheazonen.

Durch die verbesserte Vegetationsausbildung auf den alternierenden Sandbänken und Uferterrassen werden die Lebensräume in der Kontaktzone Wasser-Ufer aufgewertet<sup>34</sup>. Zur Zielerreichung werden die vorgesehenen Uferverstärkungen (Buhnen, Blockwurf, usw.) eingegraben.

Die minimalen sicherheitsbedingten Verbreiterungen C1 und die punktuellen C3-Aufweitungen schaffen in der Rhone wieder vielfältige Strukturen, welche den vielfältigen Lebensansprüchen der Fische besser entsprechen.

Wie die Erfolgskontrolluntersuchung an den Aufweitungen der Thur zeigt - verglichen wurden kanalisierte Flussabschnitte mit Aufweitzstrecken, welche vor 3 bis 4 Jahren realisiert wurden, können die Fischdefizite nur erfolgreich beseitigt werden, wenn im gesamten Flusslauf Strukturdefizite eliminiert und lokal wieder vielfältige Habitats wie Aufweitungen und kleine Seitengerinne innerhalb des Bachbettes geschaffen werden. Mit den geplanten C3-Aufweitungen zwischen den C1-Flussabschnitten werden im Projekt dafür die Voraussetzungen geschaffen.

Weber untersuchte in der Thur die Fischzusammensetzung (46) und konnte zeigen, dass trotz der Verbesserung der physikalischen Parameter und Strukturen in den Aufweitungen die Fischzusammensetzung und Anzahl zwischen den beiden verglichenen Verbauungstypen keine signifikanten Unterschiede ergaben. In den Winteruntersuchungen konnten hingegen in den Aufweitungen mit ihren Seitenarmen und Stillwässern deutlich höhere Fischbestände festgestellt werden (z.B. Aufweitung Schaffäuli, Verbreiterung um das 2.4-fache).

Es kann davon ausgegangen werden, dass mit der Entfernung der Wanderhindernisse und den vorgesehenen Aufwertungen der Mündungsgebiete der Seitengewässer zahlreiche, früher in der Rhone vorkommende Fischarten früher oder später wieder die Rhone besiedeln. Dieser Prozess kann Jahrzehnte dauern (Einzelheiten siehe Tabelle 8).

Durch die Aufweitungen kann es entlang der Rhone auch zu teilweisen Aufschüttungen kommen. Davon

betroffen sind Stillwasser, wie z.B. der « Lac de la Brèche » mit Fisch- und Krebspopulationen oder Mündungsgebiete der Seitengewässer im Zusammenhang mit der Kiesbewirtschaftung.

Die Wasserbauprojekte sind auch eine Chance, die Qualität der Lebensräume und der fischereilichen Funktionen zu verbessern. Zum Schutz der Fische und einheimischen Krebse (49) werden während den Bauarbeiten alle Vorsichtsmassnahmen getroffen. Falls nötig, werden spezielle Schutzkonzepte ausgearbeitet und Transfers von Populationen in geeignete Lebensräume vorgenommen.

In **Flussabschnitten ohne Verbreiterung** wird das heutige Profil mehr oder weniger beibehalten. Lokale Anpassungen, wie eine Längsverstärkung des Niederwasserbettes mit Blockwurf - mit oder Hochwasserbett - oder die Errichtung einer Mauer für die Durchquerung von Sitten, sind möglich. Die heutigen Defizite, wie die wenig variablen Abflüsse, die fehlenden Habitate und die kolmatierten Substrate bleiben unverändert oder werden in Abschnitten mit Sohlenabtiefungen noch schlimmer. In diesen Flussabschnitten unterhalb der Regimebreite sind zusätzliche Strukturmassnahmen notwendig, um Fischunterstände und Ruhezone zu schaffen. Entlang des Böschungsfusses müssen heterogene Strukturen geschaffen werden. Das allgemeine Projektziel zur Sicherstellung der freien Fischwanderung wird damit nicht in Frage gestellt.

## FISCHEREI

In Flussabschnitten mit der Regimebreite sind grössere Forellenpopulationen zu erwarten, insbesondere auch grössere Fische. Das erhöht die Attraktivität zum Fischen. Die naturnahe Umgestaltung des Flussraumes offeriert bessere Bedingungen zum Fischen und für Freizeitaktivitäten. Für die Fischerei interessant sind auch zusätzliche Arten, welche durch den Anschluss des Genfersees wieder aufwärts wandern können.

### PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN OBERWALLIS

Die im Projekt der 3. Rhonekorrektur vorgesehenen Massnahmen erlauben die Wiederherstellung günstiger Bedingungen:

- die Wiederbesiedlung durch die Seeforelle und weiterer Fischarten aus dem Genfersee. Dies erfordert die Koordination mit dem Eigentümer des Stauwehres von Susten (Fischpass). Hinweise zu Wanderungsdistanzen und ökologischen Ansprüchen der Seeforelle finden sich in (47),

- der erneute Zugang zu potenziellen Laichplätzen nach der Umgestaltung der Mündungsgebiete der Seitengewässer sowie die Wiederherstellung ihrer biologischen Funktionen: Minimaler Abfluss, Sunk/Schwall Thematik (z.B. Turtmäna),
- die Schaffung neuer **Laichplätze** in den grossen Aufweitungen von Getwing-Leukerfeld, Niedergesteln und Z'Chummu in Raron,
- die Aufwertung von Fischlebensräumen in Venetzungselementen, namentlich in folgenden **Kanälen**: Nordkanal, Laldnerkanal, Kanäle im Glisergrund,
- die Aufwertung der nationalen Auengebiete im Goms.

### PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN MITTELWALLIS

Die im Projekt der 3. Rhonekorrektur vorgesehenen Massnahmen erlauben die Wiederherstellung günstiger Bedingungen:

- die Wiederbesiedlung durch die Seeforelle und weiterer Fischarten aus dem Genfersee. Dies erfordert die Koordination mit dem Eigentümer des Stauwehres von Evionnaz (Fischpass),
- der erneute Zugang zu potenziellen Laichplätzen nach der Umgestaltung der Mündungsgebiete der Seitengewässer, z.B. Navisence, Borgne Morge und Printse,
- die Schaffung neuer **Laichplätze** in den grossen Aufweitungen Crête-Longue (grosse Wahrscheinlichkeit für verzweigtes Gerinne mit guten Laichplätzen) oberhalb der Borgne und der Printse.

### PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN UTERWALLIS UND CHABLAIS VD

Wie im Mittelwallis sieht das R3-Projekt auch mehrere Massnahmen zur Schaffung günstiger Lebensräume und Bedingungen für die **Seeforelle** vor. Die Vorhaben setzen die Beseitigung des Aufstiegshindernisses beim Stauwehr in Evionnaz in Koordination mit den Eigentümern voraus. Potenzielle Laichplätze gibt es in der Dranse, im revitalisierten Mündungsgebiet des Trient (Zielart Seeforelle), in der Vièze und im Grande Eau.

Mit der Wiederherstellung des Seedeltas in der Grangettes wird der Austausch der aquatischen Fauna zwischen Rhone und See wesentlich verbessert. Mündungsgebiete in Seen sind für hohe Biodiversitäten bekannt. Ausgedehnte Röhrichte für den Hecht, Uferbereiche mit Wasserpflanzen für Flussbarsche und Rotfeder sowie beruhigte und wärmere Zonen für Karpfen.

<sup>33</sup> Die **Regimebreite** entspricht dem natürlichen Flussbett, welches bei morphogenen Abflüssen zwischen  $Q_2$  bis  $Q_3$  ausgebildet wird. Je nach Sektor beträgt die variable Breite 60 - 95 m.

<sup>34</sup> Vegetation, die direkt mit dem Wasserspiegel in Verbindung sein kann.

### 5.2.3.3 BILANZ

#### *BILANZ FÜR DEN GESAMTPERIMETER*

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur erfüllt die Anforderungen von Art. 9 BGF und Art. 59 des kantonalen Fischereigesetzes betreffend den Ausbauprojekte:

- mit der Zunahme der Fischhabitate (unterschiedliche Wassertiefen, Erhöhung der Substratvielfalt, Schaffung von beruhigten Zonen) wird das Projekt bessere Lebensbedingungen für den aquatischen Lebensraum (Variation im Abflussprofil, Wassertiefen, Wassergeschwindigkeiten) zu schaffen. Es werden vor allem die Bedürfnisse der Bachforelle berücksichtigt, indem bessere Konditionen für ihr natürliches Umfeld geschaffen werden. In den grösseren Aufweitungen werden weitere aquatische Biotop entstehen, welche gegenüber heute von weiteren Fischarten besiedelt werden können (Bachforelle, Groppe, wahrscheinlich auch Äsche, Hecht, Flussbarsch und Rotfeder im Bereich des Deltas),
- garantiert wird auch die freie Fischwanderung indem das Projekt auf den Bau neuer Schwellen verzichtet und bestehende Rampen fischgängig umgestaltet; Einschränkungen aufgrund ungenügender Wassertiefen sind einzig für die Seeforelle zu machen,
- aufgrund von Sunk und Schwall durch den Kraftwerksbetrieb ist die natürliche Reproduktion in der Rhone nicht gesichert; die Laichplätze in den Seitengewässern sind jedoch zugänglich, auch wenn für die Seeforelle aufgrund der Wassertiefe gewisse Einschränkungen zu machen sind,
- das Rhoneprojekt verstärkt die natürlichen Besiedlungsmöglichkeiten für Fischpopulationen und verbessert somit die Attraktivität für die Fischerei,
- mit den vorgesehenen punktuellen Aufweitungen werden die Bedingungen für Fisch bei hohen Wasserständen wesentlich verbessert,
- durch die Umgestaltung der Mündungsbereiche wichtiger Seitengewässer finden Fische hier bei Hochwasser zusätzliche Rückzugsgebiete.

Die oben aufgeführten Elemente erhöhen die fischerischen Werte der Rhone und tragen auch zur Robustheit des Systems bei Hochwassern bei.

Nicht verbreiterte Flussabschnitte, in denen die Regimbreite nicht umgesetzt werden kann, sind wohl fischgängig; sie erfüllen jedoch die qualitativen Zielsetzungen «Schutzmöglichkeiten und Unterstände» nicht. Unter Überprüfung der hydraulischen Machbarkeit sind jedoch die notwendigen Strukturen und beruhigte Zonen in den Detailprojekten zu prüfen.

Die Studien zur Wiederherstellung der Fischgängigkeit (Aufstieg, Abstieg) bei den Stauwehren in Evionnaz und in Susten liegen nicht in der Verantwortung des Rhoneprojektes müssen aber mit ihm abgesprochen werden. Die Wiederherstellung der freien Fischwanderung in der Rhone ist zur Zielerreichung der Gesetzesvorgaben bezüglich Artenvielfalt und Aufwertung der Fischbestände notwendig.

Obwohl das Projekt der 3. Rhonekorrektur keinen Einfluss auf den Sunk-Schwall-Betrieb der Kraftwerke hat, kann es trotzdem Auswirkungen auf die Fischfauna dämpfen (§ 5.2.2). In den Regimbreite kann es aufgrund der Flussbettgeometrie (alternierende Bänke) zu erhöhten Fischverlusten in der Wasserwechselzone durch regelmässig trockenfallende Flächen kommen.

Die Zielsetzungen im Zweckartikel 1, Buchst. a und c des BGF sind erfüllt. Mit Ausnahme der stark gefährdeten Seeforelle gibt es heute in der Rhone keine seltenen Fisch- oder Krebsarten. Die Zielsetzungen von Art. 7 BGF und den Art. 52/53 im kantonalen Fischereigesetz zur Verbesserung der Lebensräume für die aquatische Fauna und die lokale Wiederherstellung von zerstörten Biotopen sind im Projekt erreicht.

Auf der anderen Seite erfordern die Bauarbeiten für die Flussverbreiterungen die teilweise Auffüllung von Teichen und anderen Stillgewässern mit Fischpopulationen und einheimischen Krebsen. Diese Umgestaltungen zur Aufwertung der biologischen Qualität dieser Lebensräume, zum Schutz oder zur Umsiedlung von Tierpopulationen werden im Sinne von Art. 9 BGF ausgeführt. Darin sind verschiedene Massnahmen für Neuanlagen aufgelistet, darunter auch die Pflicht zu verhindern, dass Fische und Krebse durch bauliche Anlagen oder Maschinen getötet oder verletzt werden. Die Neugestaltungen sind auch so auszuführen, dass die biologische Qualität dieser Lebensräume verbessert wird.

Die Attraktivität der Rhone und der Mündungsgebiete der Seitengewässer zur Ausübung der Fischerei wird im Rahmen der 3. Rhonekorrektur verbessert.

#### *BILANZ OBERWALLIS*

Die 20 aufgeweiteten Flusskilometer zwischen Brig und Leuk verbessern Unterstände und Fischlebensräume. Bezüglich Artenvielfalt und Entwicklungsmöglichkeiten erfüllen die 2 punktuellen C3-Aufweitungen wesentliche Zielsetzungen des Projektes. Kritisch bleibt der Abschnitt von Gamsen bis Bitsch, insbesondere aufgrund seiner Länge von 5 km.

Im Steineji-See bei Raron wird lokal eine Population des Dohlenkrebses betroffen.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### **BILANZ MITTELWALLIS**

Kritische Abschnitte befinden sich in Pont-Chalais auf der Höhe der Deponie von Pramont, in Granges und bei der Durchquerung durch Sitten. Die Regimebreite wird nicht erreicht. Durch aktive oder passive Sohlenabsenkungen verschlechtert sich der Zustand gegenüber heute.

Mehrere, heute durch einheimische Krebse besiedelte Standorte sind mehr oder weniger betroffen (z.B. durch die Auffüllung einer Uferseite zur Flussaufweitung): so die Seen in Pramont (Dohlenkrebs) und Brèche (beide in Siders) sowie lokal der See Epines (Edelkrebs) und der See Ecussons in Conthey (Dohlenkrebs), welcher in eine Fläche ausserhalb der Dynamik der Rhone eingeschlossen ist.

### **BILANZ UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD**

Auf dem ganzen Abschnitt ist der Sunk-Schwall-Betrieb ein limitierender Faktor. Die Regulierung liegt nicht in der Zuständigkeit der 3. Rhonekorrektur.

In den wichtigsten lokalen Aufweitungen, namentlich unterhalb der Kraftwerksanlage von Evionnaz, bieten beruhigtere Wasserlebensräume Habitate für Zusatzarten zum heutigen Fischbestand (Aufwanderung vom Genfersee her).

Zwei heute durch Edelkrebse besiedelte Standorte sind durch das Projekt betroffen: es sind dies die Teiche von Rosel in Martinach und Grandes Iles d'Aval in Ollon.

Das Delta bietet einen wichtigen Mehrwert für die Fischfauna und die Fischerei: die aquatischen Lebensräume in dieser erweiterten Transitzone zwischen Rhone und Genfersee werden zahlreichen Arten zugute kommen.

## **5.2.4 ABWASSERBEHANDLUNG**

### **5.2.4.1 IST-ZUSTAND**

15 kommunale und 4 industrielle oder gemischt betriebene Abwasserreinigungsanlagen (ARA) leiten die gereinigten Abwässer direkt an die Rhone ab. Die Einläufe der übrigen 10 ARA erfolgen über einen Kanal oder einen nahegelegenen Vorfluter in die Rhone. Insgesamt beeinflussen 29 Kläranlagen somit direkt oder indirekt die Rhonewasser.

Für die Planung und Ausführung der Rhonekorrektur ist die Abwasserbehandlung der Baustellen wichtig, um Verschmutzungen des Oberflächen- und Grundwassers zu verhindern.

Vier Abwasserreinigungsanlagen sind im Oberwallis im Zusammenhang mit der dritten Rhonekorrektur

von Bedeutung. Es handelt sich um die ARA Leuk Radet und die ARA Fiesch Brunni, welche direkt in den Rotten entwässern. Die beiden ARA Briglina und Visp entwässern über den Grossgrundkanal resp. den Grossen Graben in den Rotten.

Im Mittelwallis entwässern 10 ARA zwischen Siders und Riddes direkt oder über einen Vorfluter in die Rhone. Die wichtigsten sind: Noës/Siders (97'000 EWG), Granges (27'500 EWG), Chandoline (32'500 EWG), Châteauneuf (rund 66'700 EWG) et Bieudron (rund 26'700 EWG).

Im Unterwallis und Chablais entwässern 13 ARA zwischen Riddes und dem Genfersee direkt oder über einen Vorfluter in die Rhone. Die wichtigsten sind: Martigny (55'000 EWG), Evionnaz (50'000 EWG), Monthey/CIBA (rund 370'000 EWG), et Aigle (25'000 EWG).

### **5.2.4.2 IM PROJEKT INTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS**

Die ARA Brunni in Fiesch liegt unmittelbar an der Rhone. Es ist vorgesehen, in diesem Abschnitt die Flusssohle naturnah umzugestalten (von Fiesch abwärts bis Sangy). Die Nähe zur ARA wurde in entsprechend brücksichtigt. Damit die Sicherheit der Installationen gewährleistet werden kann, ist ein Schutzdamm vorgesehen.

Die ARA Briglina befindet sich auf der linken Uferseite, hinter einem Eisenbahndamm. An diesem Ort ist in Zusammenhang mit dem GP-R3 keine Massnahme vorgesehen. Die Situation für diese ARA bleibt unverändert.

Die ARA Visp ist durch eine Aufschüttung, auf welcher sich Verkehrswege (Strasse und Eisenbahn) befinden, geschützt. Ihre Sicherheit wird mit der Verstärkungen der Rhonedämme, welche zur Erreichung der Ableitung des Extremhochwassers notwendig werden, erhöht.

Zwischen Leuk und Gampel wird die Rhone im Bereich der ARA Radet unterhalb von Getwing verbreitert. Zwischen der Rhone und der ARA ist ein neuer Damm vorgesehen, der sich bis Niedergampel fortsetzt. Zusätzlich werden Schutzmassnahmen direkt bei der ARA unternommen, damit deren Schutz auch bei Hochwasser garantiert ist.

Die Abwassereinläufe aus den lokalen ARA's werden in den Aufweitungszonen C1 oder C3 angepasst oder verschoben. Dies ist vor allem beim Ausfluss der ARA Martinach der Fall aufgrund der Verkürzung des Kanals Syndicat.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur hat kaum Konsequenzen für das Siedlungsentwässerungsnetz. Abwasserleitungen, Regenüberläufe, Regenrückhaltebecken und Kläranlagen werden kaum tanagiert.

Die Bauarbeiten und die vorgesehenen Baustellen werden mit den Sanierungen und zukünftigen Projekten der generellen kommunalen Entwässerungsplänen sowie den Behandlungsanlagen (ARA, Abscheider, Absetzbecken, Filteranlagen, usw.) koordiniert.

Planung und Ausführung dieser Arbeiten werden die erforderlichen Vorsichtsmassnahmen berücksichtigen. So werden die Empfehlung SIA 431 (Ausgabe 1997) « Entwässerung von Baustellen » sowie spezifische Behandlungsmethoden für Abwässer systematisch angewendet.

Die gereinigten Abwässer der ARA können auf die C3-Aufweitungen negative Auswirkungen haben (siehe Kapitel 5.2.2.1 Wasserqualität). Die Abwassereinleitungen können zu einer Verschlechterung der benthischen Faunazusammensetzung oder der Laichplätze führen so dass die gesteckten Ziele nicht erreicht werden könnten. Als Beispiel sei hier die Verbreiterung von Pramont aufgeführt, bei der sich ein verzweigter Flusslauf einstellen sollte oder die Verbreiterung von Ille de Clous (ARA von Aigle entwässert in den Kanal von Monneresse).

Die **Abwässer der ARA** können den Erfolg einer Gewässerkorrektur schmälern. So kann es in Flussverbreiterungen zu einer Verschlechterung der Wasserqualität, zu Spuren von Eisenchloriden sowie von Massenentwicklung heterotropher Organismen und unfallbedingter Absetzung von Schlämmen, usw., kommen. Zu vermerken gilt es zudem, dass die organische Fracht die Kolmation der Schwebstoffe durch Bildung von Kolloiden und Abscheidung der MES favorisiert. Vorbeugemassnahmen zur Verhinderung negativer Auswirkungen, wie Verbesserung des Reinigungsgrades oder Zusatzbehandlungen, können vorgeschlagen werden. Auf der anderen Seite kann das Rhoneprojekt zur Verbesserung der Reinigungsleistung der gereinigten Abwässer beitragen. Die Selbstreinigung kann beispielsweise in seitlichen «Schlammteichen» verbessert werden.

### 5.2.4.3 BILANZ

Alle an der Rhone liegenden ARA's wurden ins Projekt integriert. Ihr Schutz ist gesichert. Das Überschwemmungsrisiko wird durch die vorgesehenen Gewässerverbauungen für das Dimensionierungshochwasser

HQ<sub>100</sub> vermindert. Für die ARA's im Abschnitt Briglina-Visp gilt diese auch für ein Extremhochwasser.

Das Rhoneprojekt verpflichtet zu keiner Abwasserbehandlung. Abwassereinleitungen in verbreiterte Flussabschnitte C1 und C3 werden angepasst oder verschoben. Das eidgenössische GSchG vom 24 Januar 1991 wird somit respektiert.

Das Projekt hat keinen Einfluss auf das bestehende Konzept der Abwasserbehandlung und -entsorgung. Die gesetzlichen Anforderungen sind erfüllt.

Gewisse Abwassereinleitungen in C3-Aufweitungen können jedoch punktuell mit den Umweltzielen in Konflikt treten. Art. 9 des GSchG verpflichtet den Bundesrat Anforderungen an die Wasserqualität der ober- und unterirdischen Gewässer sowie Vorschriften zur Einleitung von Abwasser in Gewässer festzulegen. Diese sind in der GSchV vom 28. Oktober 1998 und ihren Anhängen präzisiert. Zusätzliche Anforderungen können, falls empfindliche Vorfluter betroffen sind, vorgeschrieben werden.

## 5.3 LANDSCHAFTS- UND SIEDLUNGSSCHUTZ

### *DIE RHONE BEI EINEM NATÜRLICHEN ZUSTAND - EINE LANDSCHAFT IN BEWEGUNG*

Die natürliche Landschaft der Rhone entspricht einer Landschaft in Bewegung, sowohl in Raum und Zeit.

In der Landschaft existiert eine Fortdauer an Formen. Die ausgedehnte und fließende Form des Reliefs oder die Geologie der Bergkette finden sich in der Talebene, mit einem verzweigten Gerinne und alternierenden Kiesbänken wieder.

Die natürliche Flussdynamik und die hydrologischen Charakteristiken ändern fortlaufend das Bild der Rhone: mal ruhig, mal turbulent und der Bachverlauf mäandrierend und verzweigt. Das alte Bachbett war endlos mäandrierend geformt, gebogen und verzweigt. Es schlängelte sich durch die Ebene.

Mit den sukzessiven Hochwassern, der Seitenerosion und den Sedimentablagerungen hat sich die Geometrie der Inseln, der Kiesbänke und der Moore verändert. Die Vegetation hat sich in Kontakt mit dem Wasser weiterentwickelt und sich entsprechend der Nähe und Häufigkeit der Hochwasser fortlaufend spezialisiert. Der Fluss formt fortlaufend neue Konturen in der Ebene.

Seit Anfang des 20. Jahrhunderts begann der Mensch die Ausnutzung der natürlichen Ressourcen sowie den landwirtschaftlich und zur Besiedlung benötigten Raum zu intensivieren. Eine Auswirkung der Industrialisierung war die wachsende Mechanisierung der Landwirtschaft, wodurch grössere und gleichmässige Parzellen genutzt werden konnten. Die Verkehrswege haben sich vervielfacht und die bebauten Flächen nahmen fortlaufend zu. Um den gestiegenen menschlichen Bedürfnissen nachzukommen, kam es dank den Maschinen zu immer erheblicheren und schnelleren räumlichen Veränderungen.

Diese grossmassstäblichen Veränderungen sind erst dank den zwei ersten Rhonekorrekturen möglich geworden. Während dem man die Rhone zwischen zwei Dämme kanalisiert hatte, haben diese Bauarbeiten die Rhone zu einer "Autobahn für Gewässer" verändert (linear und monoton). Mit Ausnahme von aussergewöhnlichen Hochwassern hat die Rhone ihren mächtigen und wilden Charakter verloren, welcher für lange Zeit für Angst sorgte. Das Bild, welches sich heute grossenteils präsentiert, ist bezüglich der damaligen reissenden, lebhaften und dynamischen Rhone komplett verschieden. Demgegenüber hat sich die Entwicklung der an die Rhone gebundenen Landschaft verlangsamt.

### 5.3.1 AKTUELLER ZUSTAND

#### *RELIKTE DER URSPRÜNGLICHEN LANDSCHAFT*

Die morphologischen Eigenheiten der ursprünglichen Landschaft der Rhoneebene setzen sich zugleich aus natürlichen Strukturen sowie aus künstlichen und kulturellen Entwicklungen zusammen.

Mitunter der natürlichen Besonderheiten der Rhoneebene ist der Kontrast zwischen der horizontalen alluvialen Ebene und des abrupten Bildes der Bergumgebung einfach zu beobachten. Die zweite Eigenschaft dieser Landschaft ist die deutliche Teilung in zwei Richtungen. Jene der Alpenfaltung von Gletsch bis Martigny und jene senkrecht zu den transversalen Tälern von Martigny bis zum Genfersee. Die Landschaft der Ebene ist entlang des linken und rechten Ufers durch eine Abfolge von Schuttkegeln markiert. Diese variieren in Grösse und Form und führen manchmal zu Verschiebungen des Rhonebachbettes auf die gegenüberliegende Talseite. Die Präsenz der Rhone formte früher entlang der Ebene zahlreiche Verzweigungen, Inseln und mäandrierende Linien.

Auf Basis der natürlichen Landschaft hat der Mensch fortlaufend entsprechend seiner Möglichkeiten und Sachzwänge in die Natur eingegriffen. Schritt für Schritt hat sich ein Gerüst von bebauten Elementen etabliert und die Landschaft strukturiert: Wege, Grenzen, Kanäle, Kulturen etc. Diese künstlichen Eingriffe überprägen die natürlichen Strukturen.

Infolge der künstlichen und kulturellen Eingriffe hat sich in der Talebene aus Gründen der Bautätigkeit und der landwirtschaftlichen Nutzung eine orthogonale Struktur an Installationen entwickelt. Die erste grosse Eindämmung des 19. Jahrhunderts folgt jener rationellen Logik und bündelt die Energie des Fluss, indem man die Rhone zwischen zwei geradlinige Dämme zwängte.

Gleichzeitig hat sich eine radiale Grundlagensstruktur an Installationen auf den Schuttkegeln eingestellt. Die Dörfer der Rhoneebene haben sich zum Schutz vor Hochwasser auf den von Seitenbächen geformten Reliefs der Schuttkegel angesiedelt. Als Reaktion auf die Absenkung folgten die menschlichen Installationen ins orthogonale Netz der Absenkungslinien (vertikal) und der Grundlinien (horizontal).

Die Absenkungs- und Grundlinien wurden durch die Parzellengrenzen, die Hecken, die Suonen, die Kulturen, die Wege, die Mauern etc. hervorgehoben. Diese Kohärenz zwischen natürlichen und gebauten Formen beinhaltet das Fundament der Landschaft der Rhoneebene wie sie heute beobachtet werden kann.

### DIE LANDSCHAFT VON HEUTE

Die heutige Rhone, kanalisiert durch Dämme, bildet das Rückgrat der zwischen den Talflanken eingebetteten Rhoneebene. Mal fliesst sie entlang der Nordflanke, mal entlang der Südflanke und wird immer wieder durch die Schuttfächer abgelenkt.

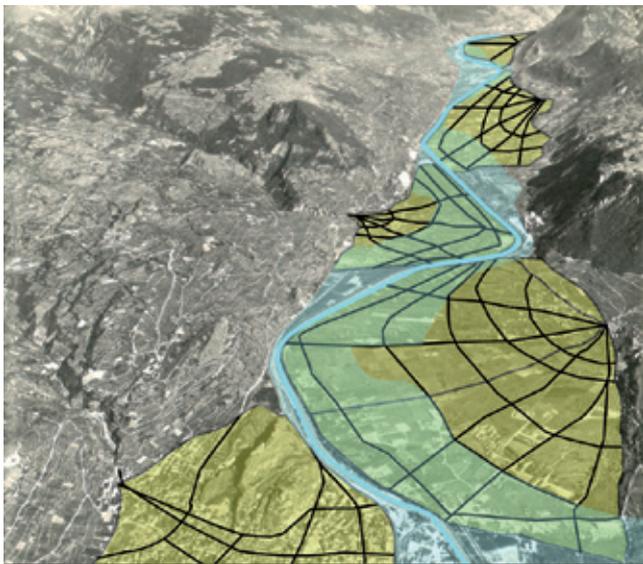


Abb. 15: Sukzession der Kegel, welche die Rhone von einer Talseite zu anderen stossen [105].

Mit der Zeit wuchsen Bäume auf den Dämmen. Was für die Natur und den Langsamverkehr positiv war, führte zu einer Schwächung der Dämme als technische Bauwerke.

Mit der Nutzungsintensivierung der Ebene sind lokal auf gewissen Dammwegen Konflikte entstanden.

Die Eigenschaften der Rhoneebene und der Natur des Flusses haben entsprechend der Situation verschiedene Landschaften hervorgebracht. Im Goms ist die Ebene eng und die ersten Seitenbäche münden in den Fluss. Die Rhone ist in der Landschaft omnipräsent. Schrittweise weiten sich die Ebene und der Fluss aus. Ab Brig nehmen die Dämme an Höhe zu, was die Rhone viel schwerer zugänglich macht und sie so weniger gut an die Umgebung integriert. Die Ebene verengt sich nach der Passage beim Coude de Martigny von neuem und lässt nach dem Engpass bei St.Maurice keine so enge Flusspassage mehr zu, wie im Bois-Noir. Nach diesem Abschnitt fliesst die Rhone als Grenzfluss zwischen Waadt und Wallis bis in den Genfersee. Die landwirtschaftliche Nutzung im Chablais, frei von bestockten Strukturen, akzentuiert den Lauf der Rhone. Lokal ist die Rhone immer noch mit angrenzenden Feldgehölzen verbunden.

### 5.3.2 VORGESEHENE MASSNAHMEN UND PROJEKTAUSWIRKUNGEN

Aufgrund des Ausmass und der Länge wird die Bauphase der dritten Rhonekorrektur das Verschwinden zahlreicher grundlegender Landschaftselemente der aktuellen Ebene verursachen. Die Arbeiten tangieren die bestehenden Baumbestände entlang der Dämme, welche sehr häufig bedeutend sind und setzen die Umgebung des Flusses komplett frei. Dies wird entlang der Ebene die Wahrnehmung der Rhone verändern. Die Position und die Form der Dämme werden sowieso abgeändert. Die Einführung einer anpassungsfähigeren, weicheren Flussgeometrie wird Störungen in der Rhone bewirken und sich mit der geordneten Grundlage der Kulturen schneiden.

Sobald einmal die ersten Umgestaltungen beendet sind, kann die Phase des Wiederaufbaus der Landschaft beginnen. In einem Zeitraum von 10 bis 30 Jahren wird sich die Landschaft entsprechend der Sohlenbreite, der Stärke und Häufigkeit von Hochwasser sowie der Natur der Dämme, fortlaufend regenerieren.

#### HIN ZU EINER NEUEN LANDSCHAFT DER RHONE...

Im Laufe der letzten beiden Jahrhunderte wurden bei der Gestaltung der Rhone für die Sicherheit der Ebene keine spezifischen landschaftlichen Erwägungen beigezogen. Aus Sicht der Landschaft ist die Herausforderung der dritten Rhonekorrektur diese Hinterlassenschaft der Kanäle in echte Flurkanäle umzuwandeln, in einer mehr und mehr anthropogenen Ebene. Die neue Landschaft der Rhone soll ein markantes Bild des Wallis und des waadtländischen Chablais werden, im selben Ausmass wie die Berge oder die terrassenförmigen Weinberge.

Dies sind die **Projektgrundsätze** der dritten Rhonekorrektur, welche zur Ausarbeitung dieser neuen Landschaft beitragen werden. Tatsächlich wird die minimale Sicherheitsaufweitung zur Schaffung einer Entwicklung der Morphologie mit alternierenden Kiesbänken führen, welche dem Fluss einen natürlicheren Aspekt geben wird. Es ist die Rhone selbst, welche immer wieder diese unregelmässigen Kiesbänke formen wird, durch die sie hindurchfliessen kann. Im Inneren der Dämme wird die neue Linienführung weniger geometrisch und viel anpassungsfähiger werden, ohne abrupte Veränderung der Richtung.

Die punktuellen Aufweitungen werden der Rhone einen Teil ihrer ökologischen Ziele sichern, indem diese eine vielfältigere Entwicklung der Uferlebens-

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

räume gewähren. Diese Zonen welche sich der Natur widmen, werden einen bedeutenden Mehrwert für die nah und weiter fern liegende Landschaft haben. Die Nutzung dieser Zonen für die Freizeit ist jedoch dem Erhaltungsziel dieser Naturinseln untergeordnet.

Die Grundsätze der Erhaltung je eines der bestehenden Dämme und die Wiederherstellung eines neuen Damms entlang dem gegenüberliegenden Ufer werden eine zufällige Abwechslung der verschiedenen möglichen Umgestaltungen entwickeln. So werden Öffnungen am Fluss oder der Ebene geschaffen. Das Vorhandensein von Bäumen auf den neuen Dämmen könnte lokal ohne negative Konsequenzen für die Sicherheitsfunktion der Dämme sein und toleriert werden. Diese Möglichkeit ergibt sich auf jenen neuen Dämmen, wo für das Wurzelwachstum von Bäumen und Sträuchern eine ausreichend mächtige Deckschicht vorhanden ist. Die Dammkrone wird ihre Freizeitfunktion aufrechterhalten und wird den Austausch von diversem Langsamverkehr entlang der gesamten Rhonelänge gewährleisten. Von Brig bis zum Genfersee könnte man entlang von 160 km spazieren, ohne das Ufer des Flusses zu verlassen und möglicherweise auch ohne auf motorisierte Verkehrsmitteln zu treffen. Die unterschiedliche Mobilität könnte zum Beispiel durch unterschiedliche Bodenbeläge aufgetrennt werden.

Die verschiedenen Sanierungstypen der bestehenden Dämme und die Planung der neuen Dämme werden die verschiedenen Funktionen, welche sie wahrnehmen müssen (Natur, Langsamverkehr, Freizeit etc.) entscheidend beeinflussen. So könnte ein bestehender Damm, welcher durch eine Auflast verstärkt wurde, bezüglich des Langsamverkehrs und der Freizeit andere Anforderungen erfüllen, als ein neuer Damm oder ein bestehender Damm, welcher durch eine Dichtwand verstärkt wurde. Deshalb wird im Terrain die Anwendung der verschiedenen Lösungen (entsprechend der Projektgrundsätze und des verfügbaren Platzes) eine zufällige Aufteilung an Kombinationen zwischen den bestehenden Dämme und der neuen Dämme schaffen.

Um das künftige Landschaftsbild der Dämme zu repräsentieren wurden zwei Kombinationen von Dammtypen beibehalten. Diese beiden Kombinationen entsprechen den entlang der Rhone angetroffenen Dammtypen.

Entlang eines Grossteil der Strecke der bestehenden Dämme kann deren Baubestand nach der Sanierung erhalten werden. Die neuen Dämme könnten auf der Innenseite, ohne die Integrität des geotechnischen Kerns zu belasten, bepflanzt werden. Andererseits

wird die Aussenseite grossteils mit einer Grasschicht bepflanzt. Der lineare und künstliche Charakter wird fortbestehen.

Die neuen Dämme werden häufig eine viel breitere Krone haben, als die bestehenden Dämme. Weiter werden die künftigen Dammaussenseiten flacher gestaltet, um eine bessere Eingliederung mit dem Rest der Ebene zu gewährleisten und den Zugang der Benutzer zu erleichtern (Abbildung 16). Dieses Profil erlaubt der Rhone eine Morphologie mit alternierenden Kisbänke zu bilden. Die Vegetation kann sich auf den Dammlanken der bestehenden Dämme und der inneren Dammlanken des neuen Damms entwickeln und bietet so eine vielfältige Landschaft.

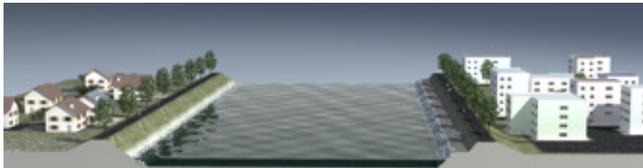


In den Sektoren wo sich die Rhone dem Hang nähert, ist der bestehende Damm nicht mehr präsent, da das Ufer direkt an das natürliche Terrain anschliesst. Diese Situation bestimmt eine charakteristische Landschaft, wo die Rhone scheinbar nicht mehr durch seine Dämme geleitet wird. Der natürliche Charakter ist aufgrund des Kontaktes des Flusses mit den Felsen und den bestockten Bereichen des Hanges sehr ausgeprägt. Diese Kombination ist auch zwischen den Sektoren Leuk und Dorénaz geplant.

Die punktuellen Aufweitungen sind ihrerseits Orte, wo der Einfluss der Dämme weniger erkennbar sein wird, da die ausschlaggebende Landschaft jene im Inneren der Dämme sein wird. Tatsächlich werden dort die Vegetation und die Baumbestände viel ausgeprägter sein als anderswo in der Ebene. Der natürliche Charakter wird dominant sein und die Präsenz der Vegetation wird rundherum sichtbar sein. Diese "Ausdehnungen" werden in der Ebene Orientierungspunkte bieten.

In den Abschnitten wo die minimale Sicherheitsaufweitung unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Raumes nicht möglich ist, werden die beiden bestehenden Dämme wie in Visp oder Sitten erhalten und verstärkt. Diese Sektoren fallen häufig

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT



*Abb. 17: Profil ohne Aufweitung. Erhaltung auf jedem Ufer der bestehenden Dämme. Die Verstärkung durch eine Dichtungswand versichert die Stabilität des Bauwerks.*

*\* Aus Gründen der Darstellung wurde die Breite der Rhone nicht respektiert.*

mit den stark urbanen Gebietsdurchquerungen zusammen und werden unter Berücksichtigung der städtischen Form umgestaltet (Abbildung 17). Dieses Profil wird in den stark urbanen Sektoren angetroffen. Die Gestaltung der Dämme berücksichtigt das zu durchquerende Gebiet: Hier werden die Dämmen eher einen urbanen Charakter haben.

Schlussendlich wird die dritte Rhonekorrektur die Neugestaltung gewisser Mündungsbereiche von einigen Seitenflüssen ermöglichen, wie für die Lizerne, l'Avancon oder den Baltschiederbach. Das Zusammentreffen der Rhone mit ihren Zuflüssen bietet die Möglichkeit das Landschaftsbild auch in Richtung der Seitentäler weiter zu entwickeln.

### ... AUSBREITUNGSMASS DER EBENE

Das Projekt der dritten Rhonekorrektur ist eng an die gesamte Umgestaltung der Rhoneebene gebunden. Der Fluss ist zugleich Rückgrat der Ebene und der rote Faden seiner Verwandlung.

Das Projekt bietet die Möglichkeit, die Landschaft der Ebene in ihrer Gesamtheit neu zu gestalten. Es gibt keinen Fluss ohne Ebene und auch keine Ebene ohne Fluss. Am Bild der Vorgehensweise "Sitten an der Rhone", welches für die Annäherung des Flusses und der Stadt Sitten organisiert wurde, stoppt das Landschaftsbild der Rhone nicht an den steilen Ufer, sondern dehnt sich bis in der Tiefe des Baugespinns der Stadt und der öffentlichen Räumen aus. Für die Neufestlegung ihrer Beziehung zum Fluss bieten sich daher bei den anliegenden Gemeinden ideale Möglichkeiten, und zwar auf lokaler oder überkommunaler Eben. Z.B. bei Überlegungen welche im Rahmen der Agglomerationsprojekte geführt wurden.

Entsprechend des durchquerten Gebiets (urban, landwirtschaftlich oder natürlich) und der verfügbaren Oberflächen könnten die Umgestaltungen der Rhone senkrecht zu den Dammfusswegen ausgedehnt werden und landschaftliche Elemente der Ebene aufnehmen (Gehölze, Weiher, Moore etc.).

Dies ergibt eine Abfolge von Landschaftselementen auf Stufe Rhoneebene, welche eine gewisse Vielfalt und einen Erlebniswert sicherstellen. Zur Landschaft entlang der Rhone wird sich ein ausgedehntes, reich strukturiertes Landschaftsbild überlagern.

In einem Gebiet welches so eng begrenzt ist wie die Rhone, ist es wichtig, die grossen unbebauten Räume zu erhalten, um die landwirtschaftlichen Einheiten in einem gewissen Ausmass zu schützen, die wirtschaftliche Sicherheit sicherzustellen und die landschaftliche Einheit zu garantieren. Ausserhalb der Städte muss der Grundsatz, dass in Flussnähe nicht gebaut werden darf aufrechterhalten werden.

Die Verkehrswege, welche aktuell zahlreiche Unterbrechungen entlang der Ebene bilden, sollen nicht durch Bepflanzungen betont werden und der Ausblick von der Autobahn, den Eisenbahngleisen oder der Kantonstrasse soll frei gelassen werden.

### 5.3.3 BILANZ

Die geplanten Umgestaltungen der dritten Rhonekorrektur folgen einem landschaftlichen Rahmen und beziehen sich auf die landschaftlichen Richtlinien für die Rhone und die Ebene [54], welche im Rahmen des Projekts entwickelt wurden. Das GP-R3 entspricht den Zielen des Landschaftskonzepts Schweiz [55], des kantonalen Richtplans sowie des kantonalen ökologischen Netzwerks [21].

Die Rhone führt entlang oder ist Teil von gewissen Gebieten des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN). Es handelt sich dabei um den Rhonegletscher mit Vorgefälle (Nr. 1710), Raron Heidnischbiel (Nr. 1711), Bergji Platten (Nr. 1714), Pfywald-Illgraben (Nr. 1716), Valeria und Tourbillon (Nr. 1705), les Follatères- Mont du Rosel (Nr. 1712) und les Grangettes (Nr. 1502). In diesem Sinne ist es vorgesehen die Uferböschungen der Rhone, unter Berücksichtigung der Zonennutzungspläne, nach ihrem landschaftlichen Wert von kantonaler Bedeutung einzustufen.

Die landschaftliche Bilanz der Bauphase ist grossteils negativ. Während den Bauarbeiten werden die vorgesehenen Eingriffe sehr negative Auswirkungen haben und die landschaftlichen Strukturen werden stark verändert. Die Festigung und / oder die Abänderung der Dämme werden einen erheblichen Kahlschlag der Dämme mit sich bringen, dies mit einem grossen Einfluss auf die Uferböschungen, die Ebene und den Hang. In den neugestalteten Sektoren wird die Regeneration der Rhonelandschaft über eine lange Zeit hin-

weg verteilt, sogar über die Bauarbeiten hinaus (10-30 Jahre). Die angepassten Massnahmen, um diese Auswirkungen zu reduzieren, müssen während der Erarbeitung der Detailprojekte berücksichtigt werden (Etappierung der Eingriffe, Bepflanzungen oder provisorische Abschirmung).

Letztlich wird die landschaftliche Bilanz, welche aus der Umsetzung des GP-R3 resultiert, gesamthaft gesehen günstig sein. Die Rhone wird nach den Arbeiten eine Landschaft darstellen, welche der ursprünglichen ähneln wird, sie wird näher am ursprünglichen Zustand sein. Dank der Aufweitung findet der Fluss eine gewisse natürliche Dynamik wieder, und kann damit eine neue Flusslandschaft gestalten. Die aufgeweitete Rhone wird den Anwohnern und Benutzern der Ebene einen Erholungsraum sowie einen vielseitigeren und weniger zerstückelten Naturraum, bieten. Die Diskontinuität der Baumbepflanzung wird die Einsicht und Öffnung der Landschaft wie auch deren Diversität erhöhen. Das Wechselspiel der bestehenden und neuen Ufer, sowie die Differenzierung zwischen der inneren und äusseren Dammböschungen werden verschiedene landschaftliche Sequenzen entsprechend der Situation in der Ebene erzeugen.

Der gesamte Zusammenhang der Landschaft der Ebene wird durch die Integration des Flusses mit dem restlichen Gebiet nochmals verstärkt, was ansonsten nicht der Fall wäre. Um die verschiedenen Gestaltungsprojekte zu koordinieren, wird sich das GP-R3 auf die landschaftlichen Richtlinien und die Mithilfe der Auftragnehmer stützen, welche ihre Arbeiten behutsam ausführen müssen. Es ist vorgesehen, das Projekt der dritten Rhonekorrektur zu begleiten und die Umsetzungsmöglichkeiten in der Ebene, in Zusammenarbeit mit den jeweiligen betroffenen Gemeinden, im Rahmen der territorialen und landschaftlichen Vorgehensweise zu präzisieren. Als Beispiel können die realisierten Studien in den Abschnitten von Visp, Siders-Chippis, Sitten, Martigny oder Chablais genannt werden.

Im Gegensatz zu Tiefbaubauwerken und architektonischen Bauwerken ist die Landschaft nicht endgültig festgelegt und muss demzufolge mehr als ein **Prozess** als ein fertiges Produkt verstanden werden. In diesem Sinn wird das GP-R3 als eine Art offene Strategie verstanden, indem eine Kombination von menschlichen Eingriffen und natürlicher Dynamik in Zeit und Raum stattfinden wird.



## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### 5.4 SCHUTZ VON NATUR, UFERLEBENS-RÄUMEN, FAUNA UND JAGD

#### 5.4.1 NATURSCHUTZ UND UFERLEBENS-RÄUME

##### 5.4.1.1 IST-ZUSTAND

###### *GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMTER*

Die Analyse des Ist-Zustandes stützt sich hauptsächlich ab auf die Beschreibung der Naturräume, zusammengefasst im Dossier Nr. 2.7 des GP-R3 (24). Dieses wieder greift zurück auf vertiefte regionale Studien, die gleichzeitig für das Oberwallis (1), (32) das Mittelwallis (23) und das Unterwallis und Chablais (3) erarbeitet wurden. Die neusten Daten der verschiedenen geplanten Massnahmen wurden in folgenden Studien genauer erläutert: (83), (84), (85), (86), (87), (88), (89), (90), (91), (92), (93).

#### UFERLEBENS-RÄUME

Eine vielfältige natürliche Ufervegetation prägte das Bild der Rhone vor deren Eindämmung. Diese natürlichen, alluvialen Lebensräume entwickelten sich dank des ungehinderten Abflusses der Rhone und waren an die Dynamik des Flusses angepasst. Entlang der Rhone gab es daher eine Vielfalt verschiedener Lebensräume: Teiche, Moore, Sümpfe, Riedgebiete, Pionierstandorte, Weiden-, Eschen-, Pappel- und Erlengehölze. Die Korrekturen der Rhone und die Entwässerung der Talebene führten zu einer starken Vereinfachung des Gewässersystems.

Heute bestehen noch 5 **Auengebiete** von nationaler Bedeutung im Goms, im Pfywald und im Bois Noir; zudem gibt es noch die beiden Auengebiete von nationaler Bedeutung im Waadtländer Chablais (Iles des Clous AU 124, Les Grangettes AU 123). Diese beiden Auensysteme sind jedoch durch Dämme vollständig von der Rhone abgetrennt. Es fehlt ihnen daher die natürliche Dynamik und es wachsen vor allem Pflanzenarten, welche typischerweise in Altarmbereichen vorkommen. Allgemein gibt es nur noch kleine Fragmente alluvialer Lebensräume entlang der Rhone, wie zum Beispiel kleine Grauerlen-, Sanddorn- und Purpurweidenbestände und Pioniergesellschaften auf sandigen Böden.

Die Restauenbestände sind von den Fliessgewässern abgeschnitten. Trotzdem dienen sie gewissen wandernden Arten als Refugium. Es ist aber nicht auszuschliessen, dass diese Arten von der Drift betroffen sind. Allgemein sind diese Biotope als isoliert voneinander zu betrachten. Auf Grund der geringen Grösse und der grossen Distanz dieser isolierten alluvialen

Lebensräume und deren besiedelbaren Oberflächen weisen die Uferbereiche der Rhone und deren Zuflüsse nicht die zu erwartende Artenvielfalt auf. Seltene und lebensraumspezifische Arten fehlen.

Zusammengefasst lässt sich aussagen, dass die Auenlebensräume stark reduziert und verarmt sind; dennoch ist die typische Flora und Fauna teilweise anzutreffen. In den letzten intakten Auen oder Restaurationsgebieten sind die Ufer bewohnenden Tierarten noch vorhanden.

Gewisse für Auengebiete typische Arten sind auf Ersatzbiotope wie Kiesgruben ausgewichen. Die im Rahmen des Forschungsprojekts Rhone-Thur angestellten Nachforschungen bei Iles Falcon in der Nähe von Siders haben gezeigt, dass sich durch Aufweitungen in einigen Jahren wertvolle alluviale Lebensräume ausbilden können [31], [57], [81].

In unmittelbarer Nähe zur Rhone befinden sich **weitere geschützte Feuchtgebiete**. Es handelt sich dabei um 3 homologierte Amphibienschutzgebiete von nationaler Bedeutung: «Poutafontana», IANB VS 66, «Rosel», IANB VS 75 und den «Canal de la Tuilière», IANB VD 463). Zwei weitere, noch nicht homologierte Gebiete, nämlich «Grand Blettay», IANB VS 121 und «Les Grangettes», IANB VD 21, sind im Anhang 4 der Amphibienlaichgebiete-Verordnung (AlgV) erfasst und gelten somit als stark geschützt. Zudem sind weitere Amphibiengebiete durch den Projekt benötigten Raum betroffen. Im Wallis sind dies Pintset/VS 788 & Zeiterboden/VS 580 (von kantonaler Bedeutung), sowie Epines/VS 56, Batassé/VS 649 & Crête Liétin/VS 49 (von hohem Wert). Im Kanton Waadt sind dies les Iles des Clous, Grandes Iles d'Amont oder Près des Iles (67). Im Zentralwallis sind noch die 2 Flachmoore von nationaler Bedeutung, «Poutafontana» FM 1363 und «Marais d'Ardon» FM 1364, betroffen. Der Moorstandort von Grangettes (SM 289, BM 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, ZA 123, IBN, OROEM, RAMSAR, Smaragd) profitiert von einem hohen rechtlichen Schutz (kantonaler Nutzungsplan Nr. 291).

Die **Ufervegetationsgesellschaften** sind oft in einem schlechten Zustand, verarmt oder nur noch ausserhalb der Dämme vorhanden. Sie entwickeln sich zu Uferwäldern (siehe Kapitel 5.5). Der Hochwasserbereich der Rhone (ausserhalb der eigentlichen Dynamik) beinhaltet normalerweise auch Bereiche mit Büschen und Bäumen. Diese müssen regelmässig gefällt werden, damit die Abflusskapazität im Falle eines Hochwassers und die Dammstabilität sichergestellt sind. Punktuelle Unterhaltsarbeiten sind im

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Zusammenhang mit der Gasleitung und der Bahnlinie der SBB notwendig. Die Unterhaltsarbeiten an den Rhoneufern wurden in den letzten Jahren deutlich erhöht; so wurden die Waldflächen entlang der Rhone stark reduziert. Jedoch bieten die durch die Unterhaltsarbeiten entstandenen halboffenen Lebensräume nicht die Qualität der mit der natürlichen Dynamik verbundenen Pionierbiotope. Die Ufervegetation ist nach der geltenden Gesetzgebung (siehe Kapitel 2.1) generell und systematisch zu schützen, was eine besondere Achtsamkeit im Rahmen der 3. Rhonekorrektur erfordert (63).

Im Allgemeinen ist das Defizit der Uferlebensräume der Zuflüsse in der Talebene auf Grund von Kanalisierungen und Fassungen noch grösser als bei der Rhone. Oft ist die typische Ufervegetation vollständig verschwunden. Häufig überdauert die Ufervegetation auch auf älteren Flussablagerungen, welche durch Bauten vom Gewässer abgetrennt sind, so z.B. beim angrenzenden Massif «Illes des Clous» bei Aigle. Diese Biotope mit verminderten Naturwerten aufgrund diverser Eingriffe können lokal trotzdem interessant sein.



*Abb. 18: Heutiger Unterhalt des Hochwassergerinnes. Künftig wird die Rhone ihr Gerinne auf der Regimebreite selbst frei von Bewuchs halten.*

### FLORA

Die seltensten Auenpflanzen fehlen in der Regel entlang der Rhone und ihrer Zuflüsse. Die typischen Fundorte befinden sich im Grenzbereich Land-Wasser, d.h. ungefähr auf dem Niveau der aktuellen Blockwürfe in der Rhone. Diese Pflanzenarten fehlen auf Grund der Fragmentierung der Auengebiete (*Epilobion fleischeri*, *Salicion elaeagni*) und den fast nicht vorhandenen, schlammigen Pionierstandorten (*Bidention*, *Nanocyperion*). Zudem sind gewisse Pflanzen verschwunden (*Myricaria germanica*, *Typha minima*) oder sehr selten (*Scrophularia canina*), weil die besiedelbaren Flächen sehr beschränkt sind und weit voneinander entfernt liegen. Sporadisch und

wiederholt kommen an der Rhone alpine Pflanzenarten vor. Diese so genannten «deaplünen» Arten wachsen am Rhoneufer durch den Transport von Samen während eines Hochwassers aus höheren Lagen zur Rhone. Das bekannteste Beispiel ist jenes der im Binntal subendemischen Walliser Levkoje (*Matthiola vallesiaca*), welche sporadisch entlang der Rhone bis zum Pfywald beobachtet wird.

Obwohl in vielen Auengebieten typische Pflanzenarten entlang der Rhone sehr selten sind oder gar vollständig fehlen, ist die floristische Vielfalt der Uferbereiche im Vergleich mit der restlichen Talebene erhöht. Die Uferbereiche beherbergen mehr als 400 Pflanzenarten; das entspricht ungefähr 20% der gesamten Flora des Rhonetals.

Statt einem Nebeneinander von spezialisierten Pflanzenarten fällt jedoch eine gewisse Monotonie auf. Die Uferbereiche sind wenig typisiert. Es dominieren weit verbreitete Pflanzen. Der Verlust an standorttypischen Pflanzen ist bei Waldpflanzen sehr deutlich. Der Grund dafür ist der Verlust an Waldfläche in der Talebene und der damit verbundene Verlust der Vernetzung zwischen Flussgebiet und Hanglagen. In der Rhoneebene wurde 1991 in den Roten Listen der grösste Artenverlust der Schweiz (17.4%) registriert.

Die beobachtete Pflanzenvielfalt hängt sicher auch mit der Lebensraumvielfalt im Rhonetal zusammen. Der Artenreichtum gewisser Regionen ist durch die umgebenden Biotope stark beeinflusst. Dies zeigt sich z.B. bei Fully mit der Nähe zur Follatères und bei Leuk mit den Teichen des Leukerfelds und den trockenen Hängen von Bergji-Platten. Auch der Mündungsbereich bei Les Grangettes ist sehr artenreich.

In der Umgebung der Zuflüsse dominiert die Landwirtschaft (Weiden, Fettwiesen, Acker- und Gemüsebau). Diese Gebiete sind aus floristischer Sicht von geringem Wert.

### FAUNA

Für die Beschreibung der terrestrischen Uferfauna wurden verschiedene Bioindikatorgruppen verwendet (3), (19). Es handelt sich dabei um Invertebraten (Hymenoptera, Orthoptera, Lepidoptera, usw.) sowie Vögel und Säugetiere (u.a. der Biber<sup>35</sup>). Die Analyse zeigt einen deutlichen Bedarf an Lebensraum und Biotopvernetzung auf.

In sandig-lehmigen Gebieten mit einer dünnen Vegetationsschicht leben am meisten seltene und bedrohte Insektenarten (insbesondere terrestrische Hymenop-

tera (Hautflügler) und in geringerem Mass Laufkäfer, Käfer und Heuschrecken). Die Situation an der Rhone lässt keine Populationsentwicklung von Organismen mehr zu, die auf regelmässige natürliche Überschwemmungen angewiesen sind. Diese Ufer bewohnenden Tierarten leben oft in einem schmalen Uferstreifen und werden vom Sunk-Schwall-Betrieb negativ beeinflusst.

Gemäss TOCKNER et al. [35] gibt es nur an den oberen Rhoneabschnitten mit den Zuflüssen eine grösstenteils intakte Fauna. Auch die vorhandenen Daten über die Auengebiete von nationaler Bedeutung im Goms zeigen eine gewisse Armut an auentypischen Arten.

Die begrenzte Vielfalt im Abflussgebiet der Rhone (entspricht etwa 80% der statistisch erwarteten Fauna) hängt mit dem Verlust von angrenzenden Biotopen zusammen, v.a. mit der schlechten Lebensraumqualität der Zuflüsse. Die Verschlechterung des morphologischen Gewässerzustands und der negative Effekt des Sunk-Schwall-Betriebs tragen zu dieser Situation bei.

Trotz allem ist die Rhone mit den angrenzenden Uferbereichen ein natürlich bevorzugtes Gebiet in der Talebene.

Die bestockten Uferbereiche beherbergten bis ins Jahr 2000 bedeutende Populationen der Nachtigall (eine der wichtigsten lokalen Vorkommen in der Schweiz [64]) und andere charakteristische Vogelarten wie Kleinspecht, Turteltaube, Pirol und Wendehals. Diese Arten haben jedoch hohe Ansprüche an die Struktur der Ufervegetation und sind sehr empfindlich gegenüber Unterhaltsarbeiten. Die verstärkte Uferpflege aus Sicherheitsaspekten in den letzten Jahren verursachte durch die Verringerung von holzigen Pflanzen und alten wertvollen Bäumen an den Ufern einen negativen Effekt für diese Vogelarten. Die Beobachtungen der Schweizer Vogelwarte (Antenne Wallis) zeigen, dass die Nachtigall an den Ufern der Rhone zwischen Riddes und Martinach auf Grund dieser Arbeiten sozusagen verschwunden ist. Hingegen sind diese Vögel in einigen grösseren Bestockungen in der Nähe der Rhone nach wie vor vorhanden (z.B. Pfyn, Poutafontana, Bois de la Borgne, le Verney, Grandes Iles d'Amont-Haut und Grandes Iles d'Amont-Haut, Iles des Clous, les Grangettes).

## BIOLOGISCHE VERNETZUNG

Die Rhone ist ein lineares Element, welches in der Talebene die biologischen Wanderungen beeinflusst und terrestrische und aquatische Lebensräume vernetzt [26]. Es handelt sich um einen Wildkorridor von überregionaler Bedeutung (im Chablais) bzw. von regionaler oder kantonaler Bedeutung in Evionnaz und

Oberwald (39). Die Rhone ist das ökologische Rückgrat der Rhoneebene von Gletsch bis zum Genfersee [21], [22]. Das gemeinsame entwickelte Konzept (KÖN) der Kantone Waadt und Wallis legt die ökologischen Vernetzungsachsen fest und auch die zu schaffenden und zu erhaltenden Zonen für die Funktionalität des ökologischen Systems.

Diese Vernetzungsfunktion ist im gegenwärtigen Zustand der Rhone nicht überall erfüllt. Diese Längsvernetzung ist in den urbanen und industriellen Zonen bei Aigle, Lavey-St. Maurice, Sitten, Siders-Chippis, Leuk-Susten, Visp, Brig-Naters mehr oder weniger beeinträchtigt. Für Arten im Wasser sind die beiden Stauwehre in Evionnaz-Collonges und Susten hinderlich.

Wegen der beeinträchtigten, seitlichen Vernetzung und der Abnahme und Fragmentierung der Uferhabitate werden die Wander- und Besiedlungsmöglichkeiten zahlreicher Uferarten oder von Mooren (Stillwasserzonen) verhindert. Zudem hat es teilweise keine Quervernetzungen zwischen der Rhone und gewissen wertvollen Begleitbiotopen (biologische Reservoirs). Genau hier hatten frühere Korrekturen der Rhone die schlimmsten Auswirkungen. Die Austauschmöglichkeiten zwischen kleinen Populationen wurden unterbunden und somit ist auch der genetische Austausch zwischen den isolierten Populationen verhindert worden. Das verunmöglicht die Neubesiedlung eines Habitats.

Die Dammböschungen und die sandigen Alluvialflächen stellen für bestimmte xerophile Arten der trockenen Standorte an den Talhängen ein Rückzugshabitat (während der Ruhephase, "stepping stones") dar. Zudem sind sie ein Vernetzungselement zwischen den beiden Talseiten, was sich positiv auf kleine flugfähige Tierarten (*Oecanthus pellucens*, Hautflügler, *Polyphyla fullo*) und die Flora (*Ononis natrix*, *Odontites lutea*) auswirkt.

Jeder Uferbiototyp existiert wiederholt entlang des Rhonehochwasserbetts (sandig-schlammige Pionierstandorte, Weiden und Sanddorngebüsche, einzelne Bäume) und stellt dadurch die Vernetzungsfunktion gewisser Arten, wie grosser Insektenarten, Amphibien und Reptilien, sicher. Vor 15 Jahren war es vor allem die besser ausgebildete holzige Ufervegetation, welche hauptsächlich die Vernetzungsfunktion sicherstellte. Die bewaldeten Ufer sind auch Ausweichbiotope und Reproduktionsorte für Arten, welche sich in der umgebenden Landschaft ernähren.

Es sind also die bestockten Korridore an den Rhoneufern, welche die strategischen Funktionen der Vernetzung gewährleisten. Die Uferbestockung dient als Verbindungskorridor, Äsungsfläche und Reproduktionsort für alle Arten, welche sich im Umfeld ernähren (v.a. Waldarten).

Die Zuflüsse und Kanäle bilden die Verbindungsachsen zur Rhone. Die Rhone ist die Hauptachse dieses Netzes. Trotz des häufig durchschnittlichen biologischen Wertes dieser Fliessgewässer stellen sie eine durchgehende Quervernetzung zwischen der Talebene und dem Hangfuss dar. Dies ist eine wichtige Verbindung zwischen Wald- und Trockenwiesenstandorten (für Moor- und Stillwasserlebewesen ist die Funktion beeinträchtigt).

Nicht alle Zuflüsse sind gleich wichtig und erfüllen die Vernetzungsfunktion gleich gut. Die meisten erfüllen keine vollständige und dauernde Vernetzung, weil sich häufig eine Siedlung um den oberen Teil der Schwemmkegel bildete. Einige Querverbindungen können aufgewertet werden, aber es ist nicht überall möglich. Bei der Saltina und der Vispa können keine alternativen Vernetzungskonzepte gefunden werden, da die künstlichen Verbauungen des Bachlaufs und der Umgebung zu stark sind. Gewisse Zuflüsse, wie z.B. der St-Barthélémy (Schwemmkegel Bois-Noir), sind gute Verbindungsachsen der beiden Talseiten für die Fauna. Der biologische Korridor Bois-Noir ist (als Korridor) von überregionaler Bedeutung (VD, 22.1/V5 12) eingestuft. Aktuell wird dieser durch verschiedene Infrastrukturen herabgestuft. Er stellt jedoch das bestmögliche künftige Potential im Nord/Süd-Verhältnis in Querrichtung zwischen Siders und dem Genfersee dar. Dessen Revitalisierung ist geplant und gewisse Massnahmen sind bereits im Gange (Konzept Bois-Noir, Oggier 2008).

Einige Zuflüsse, wie Turtmänna, Borgne, Morge, Losentse und Gryonne, erlauben ein Vordringen der Fauna bis in die Biotope der Talebene; insbesondere xerophile Arten verbreiten sich über den eigenen Vegetationstyp bis zu den kiesigen Schwemmflächen der Talebene. Auch diverse Insekten- und Reptilienarten (Heuschrecken, Äskulapnatter, Gelbgrüne Zornnatter, Zauneidechse, usw.) profitieren davon.

Im ganzen Rhonetal vom Goms bis zum Genfersee gibt es 5 überregional bedeutende Vernetzungskorridore zwischen den beiden Talseiten: Ried-Brig, Pfywald, Bois-Noir, Porte du Scex und Port-Valais. Ausserdem stellt die Rhone unterhalb von St. Maurice eine Längsvernetzung der gleichen Klassierung dar

[21], [39]. Aufgrund der Ausdehnung der Infrastrukturen und Bauzonen verbleiben als Wanderkorridore für die Grossfauna die beiden letzten grossen Waldgebiete (Pfywald und Bois-Noir).

Für die Mehrheit der Arten, für die es Vernetzungselemente in der Ebene braucht, erreichen die ökologischen Ausgleichsflächen nur selten die notwendige Qualität. Zudem sind ökologische Ausgleichsflächen im Sinne der Ökoqualitätsverordnung (ÖQV) gegenwärtig in der Rhoneebene sehr selten, was die Wirksamkeit der vorhandenen ökologischen Ausgleichsflächen begrenzt. In der waadtländischen Rhoneebene wird diese Situation durch Vernetzungsprojekte vollständig verändert.

Angesichts des fast vollständigen Fehlens von anderen Vernetzungsstrukturen als der Rhone mit den Zuflüssen und Kanälen übernehmen die Fliessgewässer mit ihren bestockten Ufervegetationen eine sehr wichtige Rolle für die Funktionsfähigkeit des biologischen Netzes der Talebene. Deren Bedeutung wird aufgrund der Bautätigkeiten und ihren Folgewirkungen in Zukunft noch verstärkt.

Die stärksten Beeinträchtigungen für die biologische Kontinuität sind die Agglomerationszentren Brig, Visp, Chippis-Siders, Sitten, Monthey, Villeneuve). Diese Orte stellen deutliche Barrieren in der Talebene dar und sind daher aus Vernetzungsaspekten problematisch.

## INVASIVE NEOPHYTEN

Die invasiven Neophyten finden in der Rhoneebene ein ideales Entwicklungs- und Ausbreitungsgebiet. Dies ist häufig auf das Vorkommen von Sekundärlebensräume zurückzuführen, welche meistens sehr begrenzt sind und von Unterhaltsarbeiten oder menschlichen Aktivitäten, welche den Boden stören, abhängig sind. (100). Auch entlang der Rhone wachsen in einem gewissen Mass invasive Arten wie der Schmetterlingsflieder, der japanische Knöterich oder die kanadische Goldrute (alles Arten der Schwarzen Liste). Der Schmetterlingsflieder ist vor allem vom Chablais bis nach Martinach weit verbreitet und der Japanische Knöterich sowie die Kanadische Goldrute von Martinach bis Siders (100). Momentan existieren keine gravierenden Probleme, aber die Situation kann sich aufgrund der raschen Ausbreitung der bestehenden Neophyten, sowie dem Auftreten von neuen Invasiven Neophyten (*Senecio inaequidens*, *Euphorbia nutans*, etc.) sehr schnell verändern. Es wurden bereits prioritäre Eingriffe entlang der Rhone erarbeitet:

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Da jedoch ausserhalb des Projektperimeters keine Bekämpfungsmassnahmen ausgearbeitet wurden, werden die ausgearbeiteten Massnahmen keinen ausreichenden Erfolg liefern (regelmässige Zufuhr von Samen, Rhizomen, Fragmente, etc.). Die Handlungen sind in einer Gesamtpolitik definiert und im Rahmen der Biodiversitätsstrategie der Schweiz festgelegt.

### BESONDERHEITEN OBERWALLIS

#### UFERLEBENSÄRÄUME

Im Goms liegt der Abschnitt der Rhone, welcher am wenigsten beeinflusst und relativ natürlich erhalten ist. Es gibt 5 Auengebiete von nationaler Bedeutung (Objekte ZA 139 bis 142 und ZA 1251). Es bestehen noch Grauerlenregionen, schöne Flächen mit Pionierstandorten mit speziellen Kräuterarten (*Epilobion fleischeri*) und Standorte mit Büschen (*Salicion eleagni*). Auch die natürliche Dynamik ist teilweise erhalten geblieben. Doch durch Wasserfassungen für die Wasserkraftnutzung und verschiedene Korrektionsarbeiten ist die Dynamik eingeschränkt. Einige interessante Pionierstandorte werden von benachbarten Pflanzenarten besetzt. Das führt zu einem Verlust von typischen Standorten und Arten. Das Fehlen der typischen Organismen wird auch im Goms beobachtet. Zudem scheint die Verjüngung der Grauerle im Goms auch in Bereichen mit Flusssdynamik nicht gesichert zu sein.

An breiteren Flussabschnitten entwickelten sich die wertvollsten Uferlebensräume; leider ist dort auch der menschliche Nutzungsdruck am grössten. Auch wenn die Rhoneabschnitte im Goms im natürlichen Zustand erhalten blieben, handelt es sich dabei um eingeeengte Zonen mit einem limitierten biologischen Potenzial. Ausserhalb der erwähnten geschützten Gebiete, fliesst die Rhone in einem eingeeengten Bachbett umgeben von Landwirtschaftsflächen. Von besonderem Wert ist der Altarm der Rhone bei Leukerfeld.

Vegetationskundlich betrachtet dominieren im Abschnitt Goms bis Brig/Visp Grauerlenwälder (*Alnion incanae*) die Ufervegetation. Im Goms sind als Besonderheit Lorbeerweidengehölze (*Salicion pentandrae*) – meist in Verbindung mit Grauerlenwäldern – als Relikte vorhanden. Dies ist insofern interessant, als dass die Lorbeerweide (*Salix pentandra*) im Wallis praktisch nur im Goms in grösseren Beständen vorkommt und in den unteren Kantonsteilen weitgehend fehlt.

Entlang des Flussabschnitts von Brig nach Susten besteht auf dem Damm oft ein alter Uferwald als bestockter Korridor. Die Grauerle dominiert auch hier

wie weiter flussaufwärts, aber sie wird noch begleitet von Birken, Eschen und von Schwarzpappeln. Gegen den mittleren Kantonsteil hin stellt man vermehrt Übergänge zu Silberweidenwäldern (*Salicion albae*) fest. Die Waldentwicklung bis ans Ufer der Rhone bewirkt den Rückgang der seltenen litoralen Krautgesellschaften und der sandigen Pioniergebieten, welche nur noch kleine Flächen im Hochwasserbereich einnehmen.

Bis Brig weisen v.a. die Zuflüsse der linken Talseite ein grosses Defizit auf Grund der Abflussverminderungen durch Wasserfassungen flussaufwärts auf. Dieses Defizit besteht in der Verringerung der Dynamik und der Reduktion alluvialer Uferlebensräume, welche durch Hochwasser wiederhergestellt würden. Im Allgemeinen existieren nur noch schmale Uferstreifen mit Grauerlenbestand, da die landwirtschaftliche Nutzung bis an die Ufer geht. Die grössten Beeinträchtigungen liegen in den Städten Brig und Visp, wo die Saltina und die Vispa stark kanalisiert sind und die Ufervegetation vollständig verschwunden ist. Eine abwechslungsreichere Ufervegetation gibt es noch in einigen Mündungsbereichen (Ägina, Merezzenbach), gewisse Fliessgewässer wie z.B. die Gamsa haben einen grossen Anteil an Pionierstandorten und seltenen Fliessgewässerbegleitarten. Das grosse Defizit hängt im Allgemeinen stark mit den Hochwasserschutzbauten in Mündungsgebieten zusammen.

#### FLORA UND FAUNA

Im Bereich Bergji Platten (Leuk/Susten) zwischen Rhone und Hangfuss befindet sich die letzte Schweizer Population des Eselsdisteldickkopffalters (*Pyrgus onopordi*). Die Art wird auf Stufe Bund als hochprioritäre Tagfalterart eingestuft und der Kanton Wallis trägt aufgrund des schweiz-weit einzigen rezenten Vorkommens eine sehr hohe Verantwortung für die Erhaltung dieser Art.

Vegetationskundlich betrachtet dominieren im Abschnitt Goms bis Brig/Visp Grauerlenwälder (*Alnion incanae*) die Ufervegetation. Im Goms sind als Besonderheit Lorbeerweidengehölze (*Salicion pentandrae*) – meist in Verbindung mit Grauerlenwäldern – als Relikt vorhanden. Der Grossteil jener Auenwälder beherbergt kleine Amphibienstandorte, wovon diverse in den letzten Jahren neu gestaltet worden sind. Jener von Zeiterbode (VS 472, Biel) ist von kantonler Bedeutung und jene von Pfyn/Finges (VS 22 und VS 28) von nationaler Bedeutung. Diese wenigen stehenden Gewässer beherbergen eine Wasserflora und -fauna von hohem Wert.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Ebenfalls muss auf die Bedeutung des Pfywalds, der sich im Grenzbereich der Sektoren Ober-Mittelwallis befindet, als bedeutendes, zahlreiche seltene Arten beherbergendes Biodiversitäts-Reservoir hingewiesen werden. Dieser Abschnitt, der durch die Korrektur nicht direkt betroffen ist, spielt eine zentrale Rolle als Rückzugsraum oder Kolonisationsquelle für eine grosse Zahl von Organismen, die an Auengebiete gebunden sind.

### BIOLOGISCHE VERNETZUNG

Die Rhone ist das Verbindungselement (Korridor von regionaler Bedeutung) der Auengebiete von nationaler Bedeutung, welche zwischen Oberwald und Mörel liegen. Diese Auen sind die Knotenpunkte des biologischen Netzes. Die Längsvernetzung zwischen Mörel und Brig ist auf Grund der natürlichen Topografie (enges Tal) und der Infrastrukturen bei Naters-Brig eingeschränkt.

In der Ebene von Brig bis Susten stellt die Ufervegetation beidseits der Rhone die einzige durchgehende Längsvernetzung dar. Dieser Korridor ist für verschiedene Tiergruppen, wie Vögel, kleinere und mittlere Säugetiere und Reptilien ein wichtiger Vernetzungs- und Verbreitungspfad.

### BESONDERHEITEN MITTELWALLIS

#### UFERLEBENSÄUME

In der Talebene im Mittelwallis konnten sich nur wenige, voneinander isolierte seltene Auenrelikte halten. Ein Beispiel ist der Altarm der alten Rhone bei Saxon. Historische Analysen zeigen, dass im Mittelwallis das grösste Defizit in Bezug auf dynamische Auenbiotope besteht. Vor der Korrektur der Rhone waren etwa 14 % der Flussebene alluviale Lebensräume mit einer spärlichen Vegetationsschicht und mit intakten, auf diese Standorte spezialisierten Arten und Populationen. Diese spezialisierten Arten sind heute grösstenteils verschwunden.

Ein wichtiges Feuchtgebiet hat sich in einem nach der ersten Rhonekorrektur abgetrennten Altarm in der Ebene zwischen Sidiers und Grône entwickelt: das Reservat von Poutafontana. Dieses Biotop ist von der Dynamik der Rhone abgeschnitten und beherbergt Stillwasser- und Langsamwasserzonen mit Röhricht, Magnocaricion, Nanocyperion, Grauweiden-Auenwald, Epipotamion, usw.).

Die Uferwälder befinden sich grösstenteils in Regionen, die selten überschwemmt werden und daher stabil

sind. Die Weisserle kommt nur sehr lokal vor, und die Schwarzpappel dominiert von Chippis an flussabwärts. Die Wälder dieses Gebietes und jene des Bois-Noir unterscheiden sich von jenen flussaufwärts durch das Vorkommen von einigen subatlantischen Arten. Diese Wälder sind von einem mesophilen Unterwuchs (Roter Hartriegel, Gemeiner Liguster) begleitet, leider auch vermischt mit der Robinie, einer nichtinvasiven Neophyte. Der Unterhalt für den Hochwasserschutz beeinträchtigt die Wälder. Die strengen forstlichen Ausdünnungen des Waldes der letzten Jahre legten wichtige Pionier- und Unterwuchsstandorte offen. Da haben sich nun viele in einem Auensystem untypische Arten angesiedelt und das teilweise in einer grossen Dichte. Diese sandigen Pionierstandorte sind zwar nicht mehr den Hochwasserereignissen ausgesetzt, bleiben aber für die terrestrische (z.B. Heuschrecken, Maikäfer) oder uferbewohnende Fauna (z.B. Laufkäfer) interessant. Weiden sind wichtig als Nahrung für den Biber. Grundsätzlich fehlen die Pionierstadien der Ufervegetation aufgrund des harten Uferverbau der Rhone und des Schredderns des holzigen Schnittgutts im Hochwasserbett. Diese 2 Faktoren verändern den Grenzbereich Land-Wasser dauerhaft, der folglich aus Vegetationstypen der Hartholzaue besteht.

Auch an einigen Zuflüssen hat es noch Auenwaldrelikte (Lizerne, Borgne). Doch auch diese sind von der Flusssdynamik abgetrennt. Das Hauptdefizit ist das Fehlen der Pionierstandorte auf grobkörnigen Schwemmlandzonen (insbesondere für die xerophilen sub-stepischen Arten).

### FLORA UND FAUNA

Trotz der verminderten Natürlichkeit der Ufergebiete beherbergen die Ufer der Rhone, ausser in starken Siedlungs- und Landwirtschaftsgebieten, oft die wesentlichen faunistischen und floristischen Elemente des Zentralwallis. Die Dammböschungen und die sandigen Ufergebiete sind wichtige Habitatsorte, Zonen für die Ruhe- und Reproduktionsphase gewisser xerophiler Arten der trockenen Talhänge, z.B. für das Meerträubel (Ephedra) oder den Wurmlöwen (Vermilio vermilio, eine seltene Dipterenart) an den Ufer der Rhone bei Sitten.

Mehrere Feuchtlebensräume, einige davon vor kurzem wiederhergestellt, umranden die Rhone (z.B. Pramont, Epines, marais d'Ardon). Sie bieten Fortpflanzungsstandorte für Amphibien (z.T. von kantonaler Bedeutung) und weiteren Organismen der Gewässer- oder Uferlebensräumen, wie dem Biber.

## BIOLOGISCHE VERNETZUNG

Zwischen Chippis und Riddes sind die Uferzonen der Rhone nach wie vor eine wichtige Längs-vernennung (von kantonaler Bedeutung) für kleine und mittlere Tiere (Insekten, Reptilien, Amphibien, Kleinsäugetiere). Diese Vernetzung ist bei den Siedlungsgebieten Siders-Chippis und Sitten ziemlich beeinträchtigt. Dies verhindert die Wanderung grösserer Säugetiere. Auch andere, teilweise kürzlich erstellte Infrastrukturen (Strassenbrücke, Autobahn, Kehrlichtverbrennungsanlage in Uvrier, Sportcenter in St-Léonard, die Entstehung von Wohn- und Industriegebäuden Richtung der Brücke von Granges) sind Hindernisse für die Tiere.

### BESONDERHEITEN UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD

#### UFERLEBENSÄRÄUME

Die beiden **Auengebiete** von nationaler Bedeutung im Chablais (AU 123, AU 124) sind durch die Dämme von der Rhone abgetrennt und haben so auch den Einfluss der Dynamik verloren. Die einzige Verbindung mit der Rhone ist das Grundwasser. Die beiden Auengebiete sind v.a. von «stationären» Floraelementen besiedelt, dazu gehören Grauerlen, Röhrichte der Altarme, Eschen und weitere Harthölzer. In diesen Auengebieten und einigen anderen Begleitauenrelikten der Rhone leben noch heute zahlreiche typische Moor- und Sumpffarten. Einige sind sogar sehr selten, z.B. Kamm-, Teich- und Fadenmolch [36], [37] oder die Behaarte Karde. Im Delta (terrestrischer Teil) treffen 3 Lebensräume aufeinander: der Wasserlauf, der Mündungsbereich und die Uferbereiche. Im Falle der Grangettes kommt nur noch der letztgenannte Lebensraum vor, die beiden anderen fehlen. In Zukunft soll eine komplette Ausbildung wieder möglich gemacht werden.

**Moore und Sümpfe** gehören zu den gefährdeten Lebensräumen. Zwischen dem Bois-Noir und dem Genfersee wurden die meisten Nassstandorte drainiert und in Kulturland überführt. Wichtige Relikte dieser Lebensräume gibt es noch auf der rechten Flussseite (auf der Seite Grangettes, Vieux Rhône) im Mündungsgebiet der Rhone in den Genfersee, wo der Fluss und die vor 50 Jahren umgesetzten Massnahmen Bedingungen geschaffen haben, welche einen sehr artenreichen Lebensraum entstehen liessen.

Viele Feuchtgebiete werden heute noch für die Landwirtschaft genutzt; bei diesen Gebieten besteht aber noch die Möglichkeit einer zukünftigen ökologischen Wiederaufwertung.

Auch im Chablais haben ehemals mit der Rhone in Verbindung stehende Sumpffgebiete grossflächige Schmälerungen erfahren. Es gibt aber noch einige sekundäre Feuchtgebiete (Kanäle, Moore, Kiesgruben). Die künstlich angelegten Teiche übernehmen zudem mit zunehmender Wichtigkeit die Funktion als Zwischen- oder Winterhabitat für Zugvögel und als Refugium für den Biber in der Ebene. In diesem Kontext haben die Rhoneufer eine verstärkte Bedeutung für die Vernetzung mit den umgebenden Biotopen.

Die Breite der **Uferbestockung** ist hier bedeutender als flussaufwärts. Es handelt sich bei der Ufervegetation um fossile Auenwälder, ausser den schmalen Vegetationsstreifen auf den Dämmen, welche von den periodischen Hochwassern abgeschnitten sind. In den holzigen Vegetationsstreifen bis Martinach dominiert die Schwarzpappel, ab Evionnaz nimmt die Vielfalt zu. Es kommen Elemente des lokalen thermophilen Föhrenwaldes (Bois-Noir) oder des Aueneschenwaldes (Auenrelikt unterhalb St-Maurice) hinzu. Die Waldareale im Hochwasserbereich der Rhone sind durch den Sicherheitsunterhalt sehr gestört. Zudem ist auf einer wichtigen Strecke zwischen Riddes und Martinach dieser Vegetationstyp seit dem Winter 2005-2006 nicht mehr vorhanden.

Im Abschnitt um Martinach hatte sich ein aussergewöhnliches **Dünensystem** entwickelt. Dieses System entstand dank dem Vorkommen feiner Sedimente und durch die Windeinwirkungen am Rhoneknie. Auch für Evionnaz und Saillon sind solche Dünen bekannt. Leider sind diese Dünengebiete heute vollständig verschwunden und damit auch grösstenteils die sandige Pionierlandschaft. Von St-Maurice flussabwärts bedecken diese Landschaften nur noch kleine Gebiete; die restlichen Gebiete wurden aufgrund der klimatischen Verhältnisse durch eine dichtere Kräuter- und Buschvegetation besetzt.

Das Hauptdefizit bei den **Zuflüssen** der Rhone ist, wie auch flussaufwärts, der Mangel an Pionierstandorten auf groben Schwemmlandchaften. Besonders auffällig ist dieser Mangel bei den Zusammenflüssen mit der Rhone. Zudem fliessen etliche Zuflüsse durch Siedlungsgebiete und sind dort vollständig ohne Uferzone. Die biologische Vernetzung wird zusätzlich durch die intensive Uferpflege verringert.

Das Gebiet beim Stauwehr bei Evionnaz ist in Bezug auf den Zustand der Zuflüsse sehr kontrastreich. Es gibt Fliessgewässer in einem sehr natürlichen Zustand wie der St-Barthélémy und andere, wie der

Fossau, welche vollständig verbaut sind. Im Durchschnitt sind die Uferlandschaften in einem schlechten Zustand und haben wenig Diversität.

## FLORA UND FAUNA

Im Chablais charakteristisch sind die Vorkommen von zahlreichen Tier- und Pflanzenarten in Verbindung mit alluvialen Lebensräumen langsam fliessender Gewässer, wie Altarme, Hartholzwälder in Überschwemmungsgebieten und Moore über feinem Geschiebe. Diese Lebensräume kommen vor allem im Delta am Genfersee vor, wo sie auch vom Einfluss der Seeauflandung profitieren. Aber es gibt auch besondere Artenvorkommen weiter flussaufwärts, z.B. Kammolch bei «Grandes Iles d'Amont».

Die Fauna der Auengebiete im Chablais ist dagegen stark verarmt. Vom Rhoneknie bei Martinach bis Riddes gibt es noch einige, an Sanddepots des Hochwassergerinnes gebundene Grabinsektenarten. Aber die Dichte dieser Populationen ist gering und die Diversität liegt unter den Erwartungen für solche Gebiete.

## BIOLOGISCHE VERNETZUNG

Das Hochwassergerinne und die Dämme zwischen Riddes und Martinach dienen vor allem Tieren offener Lebensräume wie Hasen, Reptilien und Insekten als Wanderkorridore.

Ausserhalb des Hauptstandortes von Grangettes (Reservat für Flora & Fauna unterhalb des Tals) reihen sich vor allem auf waadtländischer Seite mehrere Fortpflanzungsstandorte für Amphibien (z.T. von kantonaler oder nationaler Bedeutung) oder andere wertvolle hydrophile Organismen entlang der Rhoneufer. Die Wälder beherbergen mehrere Vogelarten, welche typisch für Uferbestockungen sind (Pirol, Kleinspecht, Nachtigall, etc.) und eine der wenigen Graureiherkolonien des Rhonetals.

Der Föhrenwald Bois-Noir ist eine transversale Hauptvernetzungsachse der Talebene. Weil hier die Rhone im Winter fast trocken fällt, können auch terrestrische Tiere wie Säugetiere, Reptilien und Amphibien den Fluss überqueren (wie im Pfywald). Zudem ist momentan eine Studie im Gang, welche die Überquerung der Autobahn für grosse Tiere verbessern soll.

Von St-Maurice flussabwärts bis zum Genfersee hat die Rhone die Bedeutung eines überregionalen Vernetzungskorridors. Dieser Korridor spielt eine wichtige Rolle für kleine Amphibien (Lurche usw.) und für die grosse Waldfauna (Reh, Wildschwein, usw.).

Die Rhoneebene von Lavey bis Genfersee ist ein unausweichlicher Wildtierdurchgangsort zwischen zwei biogeographischen Gebieten: Der Bergabhang beim waadtländischen Chablais auf rechter Rhoneuferseite, welcher Teil der Nordalpen ist; und der Walliser Chablais auf linker Uferseite.

Die Ebene bietet auch Ruhe für Zugvögel, da sie auf wichtigen Zugrouten gelegen ist, welche durch diverse Voralpenpässe bestimmt wird (Pillon, Mosses, Bretolet und Balmes). Les Grangettes haben einen internationalen Schutzstatus für Wasservögel.

### 5.4.1.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

#### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER

#### AUSWIRKUNGEN AUF DIE ÖKOLOGISCHE VERNETZUNG DER EBENE UND DIE GESCHÜTZTEN STANDORTE

Grundsätzlich wird das Projekt die ökologische Vernetzung verbessern und die Einbindung der Schutzgebiete der Ebene fördern. Ihre Rolle als Kerngebiete der Vernetzung wird verstärkt, indem sie besser untereinander und mit anderen, zweitrangigen in der Ebene verteilten Biotopen verbunden werden. Die durch die aufgeweitete Rhone verstärkte Vernetzung wird sehr positive ökologische und biologische Auswirkungen auf bestehende Naturwerte haben, da so das Aussterberisiko lokaler Populationen vermindert wird. Man kann vor allem langfristig eine positive Auswirkung auf die Biodiversität und die so vernetzten Objekte erwarten. Für Waldarten ist es möglich, dass die Vernetzung entlang der Uferabschnitte, deren Dämme ohne baumartige Vegetation sein werden (45.3 km, entspricht 21% der Länge), weniger stark bzw. überhaupt nicht verbessert wird.

Die punktuellen Aufweitungen (Profiltyp C3) spielen im Revitalisierungskonzept der Rhone zwischen Brig und dem Genfersee eine zentrale Rolle. Gemäss den angestrebten Arten dienen sie als Zwischenstationsfunktion oder als **Kerngebiet im ökologischen Netzwerk der Rhoneebene**, also mehrheitlich als Verbindungselemente zwischen den Hauptstandorten Les Grangettes und Pfy (Abb.9 Seite 28).

Das Projekt der 3. Rhonekorrektur tangiert mehrere Schutzgebiete (z.B. das Auenschutzgebiet von nationaler Bedeutung „Iles des Clous“ bei Aigle). Aber diese Eingriffe können namentlich die ökologische Situation verbessern, indem die Auendynamik wieder

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

hergestellt wird. Die Revitalisierung von Auengebieten ist gemäss Auenschutzverordnung (Art.8) ein gesetzlicher Auftrag. Tatsächlich ist es so, dass die Kantone "dafür sorgen müssen, dass bestehende Beeinträchtigungen, insbesondere der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushalts von Objekten, bei jeder sich bietenden Gelegenheit soweit als möglich beseitigt werden".

In den C3 wird angenommen, dass sich die Dynamik der Rhone ohne Hindernisse entwickeln werden kann und dass sie früher oder später die Morphologie der grossen Aufweitungen modellieren wird. Dies wird die progressive Erstellung von Auenvegetationsserien bestimmen, welche durch die Erosionsphasen der Hochwasser periodisch regeneriert werden. In die C3 Aufweitungen wurden natürliche Lebensräume integriert, die der Dynamik der Rhone unterworfen sind (vor allem bei les Epines, les Grandes Iles d'Amont, les Iles des Clous): die Eingriffe auf die bestehenden **natürlichen Lebensräume** erfordern, dass die Funktionen in der ökologischen Vernetzung erhalten oder ersetzt werden, sodass das Projekt der dritten Rhonekorrektur einen erhöhten Wert mit sich bringt.

Weitere Lebensräume, deren Werte stark an **langsam fliessende Gewässer** geknüpft sind, werden ausserhalb der Flusssdynamik erhalten. Dies gilt vor allem für jene Sektoren, wo die langsam fliessenden Gewässer selten sind: Teich bei Brigerbad, des Epines bei Sitten, le Verney bei Martinach.

An den Orten, wo eine positive Bilanz durch eine Wiederherstellung der Dynamik aus Sicherheitsgründen nicht gewährleistet werden kann (Poutafontana, Kanal der alten Rhone in Grangettes), hat man darauf verzichtet. Diese Standorte wurden ausserhalb des vom Projekt benötigten Raums des GP-R3 erhalten.

### AUSWIRKUNGEN AUF DIE BIODIVERSITÄT

Gemäss dem Vorhersage-Instrument sind die Organismen, die am meisten von der 3. Rhonekorrektur profitieren werden, in erster Linie Arten, die an regelmässige überflutete Pionierstandorte gebunden sind (Kiesbänke mit Krautvegetation, Weidengebüsche, Dickichte und Jugendstadien des Grauerlenwaldes). Unter diesen Arten stellt man eine grosse Zahl von sehr seltenen und in der Schweiz bedrohten Wirbellosen (Käfer der Gattung Bembidion, Grab- und Wegwespen, usw.), verschiedene spezialisierte Pflanzen (Tamariske, Kleiner Rohrkolben, sandliebende Gräser), Vögel der Kiesgruben und Alluvialzonen (Flussuferläufer, Flussregenpfeifer, Nachtigall usw.) und den Biber fest.

Mehrere dieser Arten sind zudem als Zielarten definiert worden und haben in der Konzeption des Projektes eine grosse Rolle gespielt (Kapitel 4.2.4, Vorhersage-Instrument). Der Biber wird hauptsächlich von den C3 Aufweitungen profitieren, in welchen er seine Gebiete ausgraben kann. Die Ausgrabungsmöglichkeiten sind jedoch aufgrund der Grundierung der Fussdammwege und den Sedimentbänken anderswo sehr beschränkt. Schätzungsweise kann jede C3 eine Familie dieser Nager beherbergen. Dies entspräche total 50 bis 70 Individuen.

Man kann auch einen positiven Effekt auf Arten der reiferen Auenhabitate erwarten, die weniger häufig Überflutungen ausgesetzt sind. Es sind Arten der Auenwälder (Pirrol, Kleinspecht, Edelfalterarten usw.), der Anrissflächen (Eisvogel, eventuell Uferschwalbe oder Bienenfresser), Fauna und Flora der Stillgewässer der Altarme (Amphibien, Libellen, Seerosen usw.).

Es muss dafür gesorgt werden, dass nicht alle wertvollen Objekte (z.B. Amphibientümpel) dieser C3 gleichzeitig aufgegeben werden. Deshalb werden solche ergänzende Massnahmen und/oder Ersatzmassnahmen gewissermassen notwendig sein. Die Liste der potenziell im Bereich der Aufweitungen zu erwartenden Arten ist von sehr hohem Wert, weil sie aktuell stark bedroht oder sogar schon verschwunden sind. Trotzdem ist es im Moment sehr schwierig zu sagen, welcher Teil dieses Potenzials sich wirklich einstellt. Erst im Rahmen des Detailprojektes werden verlässlichere Aussagen möglich sein.

### TEILWEISE AUFFÜLLUNG VON BAGGERSEEN

Die Baggerseen als sekundäre Biotope beherbergen aktuell gewisse Arten, die früher in alluvialen und feuchten Lebensräumen der Ebene verbreitet waren. Die meisten Baggerseen werden als Kerngebiete betrachtet oder in der kantonalen ökologischen Vernetzung selten auch als **Trittsteinbiotope** (21) bezeichnet. Bei der Aufzählung einiger Beispiele zeigt sich die wichtige Rolle jener Baggerseen aus Sicht der Natur und Landschaft:

- Die aquatische und sumpfige Vegetation,
- Die mesophilen und hydrophilen Wälder der Ebene,
- Die Flora der feuchten Pionierlebensräume,
- Die einheimischen Flusskrebse,
- Die Avifauna der Zugvögel (Rastplatz oder Überwinterungsort),
- Der Biber (Unterschlußpf),
- Mehrere Insektenarten
- Die Naherholung und Umweltsensibilisierung

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Das biologische Verbesserungspotential der Baggerseen der Ebene ist deshalb sehr wichtig und verdient eine besondere Beachtung. Die teilweise Auffüllung wird dafür sorgen, **ihre biologische Qualität zu verbessern, indem ihre Werte erhalten** werden. Die festgelegten wesentlichen Interventionsleitsätze sind die folgenden:

- Die Fläche erhöhen und die Qualität der Ufer- und Gewässerlebensräume verbessern indem die Entwicklung einer natürlichen Sukzession der Vegetation vom terrestrischen zum aquatischen Abschnitt begünstigt wird,
- Die gewünschten Wasserstände entsprechend den biologischen Ziele definieren, ohne die potentiell wichtigen Änderungen des Grundwassers zu vernachlässigen,
- Die Vernetzung des Standorts mit den umgebenden Lebensräumen verbessern (die Rhone und die Hügel). Dies in Verbindung mit der biologischen Vernetzung, welche im KÖN (21) festgestellt wurde,
- Den Standort aufgliedern, um den bestmöglichen Kompromiss zwischen der natürlichen Werterhaltung und den Freizeit- und Erholungsaktivitäten zu finden.

Im Kanton Wallis ist aktuell in Zusammenarbeit mit der kantonalen Arbeitsgruppe "Renaturierung der Gewässer" (Kapitel 5.6.2.2, und (99)) ein Mandat in Ausarbeitung, um die Grundlagen für die Materialablagerung von überschüssigem Material der dritten Rhonekorrektur in den Baggerseen zu definieren. Auf der anderen Seite geht es darum, ein **Routenblatt** zu erstellen (Checkliste/Pflichtenheft). Dieses soll eine Vollzugshilfe für konkrete Projekte betreffend Auffüllungen von Baggerseen sein.

### DAMMBEGRÜNUNGEN

Um eine minimale Sicherheitsaufweitung zu garantieren und die Kosten und Arbeitseingriffe einzugrenzen, wird nur ein Ufer versetzt. Mit diesem Prinzip kann auf einer Uferseite der Damm erhalten werden, auf der anderen Uferseite muss er neu erstellt werden.

Die bestehenden Dämme welche erhalten werden, müssen für die Wiederherstellung der Hochwasserschutzfunktion saniert werden. Entsprechend dem Sanierungstyp kann bei gewissen Dämmen keine baumartige Vegetation mehr angepflanzt werden, da diese zu einem Abbau dieser Bauwerke führen würde. Andere Typen gewährleisten eine gewisse Entwicklung von Sträuchern und Bäumen (Abb. 10, Seite 31). Jene Dämme wo eine baumartige Vegetation nicht erlaubt ist, können aber andererseits auf

der Aussen- und Innenseite der Dammböschung mit einer krautigen Schicht begrünt werden. Sogar eine strauchartige Vegetation kann entsprechend der Arten, ihrer Quantität und ihrem benötigten Unterhalt erlaubt werden.

Die neuen Dämme erlauben dank einer zusätzlichen Auflagschicht die Entwicklung von Bäumen auf der Innenseite des Damms. Die neuen Dämme werden mit einem neuen Dammkern und einer Überdeckung erstellt, welche den Dammkern und das Uferschutzsystem (Buhnen oder Ablenkbauten) verbindet. Dieser Überdeckung führt zu einer Reduzierung des Unterhalts, da sich die Bäume dort entwickeln können, ohne die Integrität des Dammkerns zu beschädigen, welches ein technisches Bauwerk ist. Die äussere Dammböschung dieser neuen Dämme weist keine baumartige Vegetation auf. Eine krautige Schicht kann sich jedoch dort entwickeln. Diese Dämme haben häufig breitere Dammkrone als die bestehenden Dämme, und Sträucher können auf der Seite gegen den Flusse hin auf der Dammkrone gedeihen. Dieses Konzept der Dämme ermöglicht die Entwicklung von Naturwerten und einem Fließgewässermilieu im innern des Damms.

Punktuell müssen die bestehenden Dämme und die neuen Dämme zur Restrisikobewirtschaftung beitragen und müssen deshalb sowohl auf der Innenseite als auch auf der Aussenseite der Dammböschung frei von baumartiger Vegetation sein.

### ABLAUF DER ARBEITEN UND ZUKÜNFTIGER UNTERHALT

Bei der Planung der Arbeiten ist darauf zu achten, dass auf beiden Seiten des Flusses und über kilometerlange Strecken massive und ausgedehnte Umwälzungen vermieden werden.

Die Detailstudien müssen die notwendigen Vorkehrungen definieren,

- damit während der Bauzeit Rückzugsräume für sensible, durch die Arbeiten tangierte Arten vorhanden sind,
- um zu verhindern, dass sich auf den gestörten Flächen invasive Neophyten vermehren können, analog den von Werner (82) definierten Grundprinzipien, sowie die Bekämpfungsdatenblätter gegen Neophyten, welche durch die DGE-BIODIV des Kantons Waadt ausgearbeitet wurden,
- um die Einführung von für die umliegenden Kulturen schädlichen Arten zu verhindern (Überträger von Feuerbrand, usw.)

Die im Flussraum zugelassenen menschlichen Aktivitäten müssen unbedingt dessen ökologischen Funktionen und die biologischen Zielsetzungen der Aufweitungen respektieren. Dazu muss während des gesamten Ausführungsprojekts eine permanente Kontrolle gewährleistet sein. Die ökologischen Ansprüche und die Störungsanfälligkeit dieser Arten müssen berücksichtigt werden, wenn die potenzielle Nutzung der entsprechenden Flächen festgelegt wird.

Das Konzept der C3-Aufweitungen basiert auf der Funktionsweise von nicht korrigierten Auen, wie sie im Bundesinventar aufgeführt sind. Diese brauchen in der Regel keinen Unterhalt: die Gewässerdynamik gewährleistet die Verjüngung der Lebensräume. Eine forstliche oder landwirtschaftliche Nutzung kann in gewissen Bereichen der C3 zugelassen werden, sofern sie den ökologischen Zielsetzungen entsprechen und sie der Flussdynamik untergeordnet sind.

Aktivitäten wie jene der Kiesentnahmen oder der Wasserkraftproduktion müssen garantieren, dass die neue alluviale Dynamik nicht gefährdet wird (Rhonemündung inbegriffen).

Grundsätzlich soll der Unterhalt soweit als möglich reduziert werden, da der Fluss selbst für den Unterhalt in seiner Regimebreite sorgt. Ausser dem Unterhalt an bestockten Flächen, welche die Dämme schädigen könnte, beschränkt sich dieser im Uferbereich und den C3-Aufweitungen auf Naturschutzmassnahmen (zum Beispiel Bekämpfung von Neophyten). Es besteht die Möglichkeit, dass ein Teil der C3-Profile häufiger unterhalten wird, um den Rückfluss von flussaufwärts ausgeflossenem Wasser zur Rhone zu garantieren (Restriktionsbewirtschaftung). Dies wird für die C3 von Verney beim Rhoneknie der Fall sein. Im gegenwärtigen Projektstand kann man festhalten, dass aus biologischer Sicht die Unterhaltsarbeiten vor allem eine Reduktion der Holzbiomasse bewirken, genauer gesagt eine Verminderung der Anzahl Bäume mit grossem Stammdurchmesser. Lokal kann dies zu einer Reduktion des Habitatangebots für Arten führen, die auf ältere Sukzessionsstadien der Auenvegetation spezialisiert sind (Totholzinsekten, höhlenbrütende Vögel usw.) und zu einer reduzierten Mobilität für die Fauna, die sich vorzugsweise entlang von geschlossener Vegetation bewegt. Grundsätzlich können aufgrund der vorgesehenen Dimensionen des Flussraums diese Probleme dadurch gelöst werden, dass der Unterhalt auf das absolute Minimum beschränkt und darauf geachtet wird, dass eine ausreichende Dichte an Strukturlementen entlang des Flusses erhalten bleibt. Die mit

dem Unterhalt verbundenen Fragen sind Gegenstand zusätzlicher Untersuchungen im Rahmen des Ausführungsprojektes.

Wichtige Änderungen in der Verteilung und der Fläche der natürlichen Lebensräumen, welche dem waldbaulichen Regime untergeordnet sind, sind während der gesamten Arbeitsphase vorhersehbar und entsprechend dem Unterhaltsregime nutzbar.

#### **PROJEKT UND VORGEGEHENE MASSNAHMEN OBERWALLIS**

Die Rhone oberhalb von Brig stellt einen Spezialfall dar. Aufgrund ihrer Grösse und der zunehmenden Höhe gehört dieser Abschnitt zu den Flüssen mittlerer Grösse, für welche die Richtlinien des Bundes anwendbar sind (siehe Fussnote Nr. 29). Ein Raumbedarf der Rhone von einer Breite von 30 m (Berechnung Bundesamt für Wasserwirtschaft (103): Ein Band von 15 m Breite auf beiden Seiten des benetzten Bachbetts, innere Dammböschung miteinbezogen) wird für die Uferzone für künftige Planungen reserviert sein (nicht eingeplant auf Stufe des GP-R3).

Zudem ist dieser Abschnitt von den flussabwärts liegenden Bereichen durch Verengungen getrennt, die auf natürliche Weise die Durchgängigkeit begrenzen. In diesem Fall muss das Augenmerk auf der Stärkung der bestehenden Aufweitungen (bestehende Auenschutzgebiet von nationaler Bedeutung) liegen. So gesehen ist das Goms ein Spezialfall. Ausserhalb der Auenschutzgebiete schlagen einige GP-R3 diverse Perimeter vor, welche Gegenstand einer Renaturierung sein könnten ("Mögliche Gewässerrenaturierung"). Diese sind aber nicht im Generellen Projekt integriert, da dieses in erster Linie ein Hochwasserschutzprojekt ist. Die innerhalb des Projektperimeters liegenden Auen werden im Rahmen der dritten Rhonekorrektur als Ausgleichsmassnahme des Hochwasserschutzprojektes renaturiert.

Im Goms werden folgende Auenschutzgebiete von nationaler Bedeutung durch das Projekt tangiert (von oben nach unten) (das Objekt Nr. 1215 Rhonegletscher "Gletschervorfeld" wurde nicht durch das GP-R3 berücksichtigt):

- Sand (Gemeinde Oberwald, Objekt-Nr. 142), Beeinträchtigung 14.8 ha,
- Matte (Gemeinde Reckingen-Gluringen, Objekt-Nr. 141), Beeinträchtigung 8.0 ha,
- Zeiterbode (Gemeinde Grafschaft, Objekt-Nr. 140) Beeinträchtigung 9.6 ha,
- Bilderne (Gemeinde Mörel-Filet, Objekt-Nr. 139), Beeinträchtigung 7.7 ha.

Diese 4 Auenschutzgebiete sind aktuell völlig von der Flussschiffahrt der Rhone abgeschnitten und werden nicht mehr periodisch überflutet. Das Projekt sieht deshalb vor, dass diese Gebiete entsprechend den gesetzlichen Vorgaben (Auenschutzverordnung Art.4) wieder reaktiviert werden. Das Projekt ermöglicht es deshalb, diese 4 Auenschutzgebiete langfristig ökologisch aufzuwerten. Der Effekt auf die Landschaft wird grundsätzlich positiv sein, da sich der projektierte dem natürlichen Zustand nähert.

Zwei BLN-Objekte (die sich von den Talhängen bis in die Ebene erstrecken) werden durch vorgesehene Aufweitungen zwischen Brig und Susten betroffen:

- Raron – Heidnischbiel (BLN 1711, 5.7 ha), tangiert durch die Aufweitung Z'Chummu,
- Bergji – Platten (BLN 1714, 8.5 ha), tangiert durch die Aufweitung Radet.

Im Abschnitt Brig bis Susten sind zwei grosse Aufweitungen vorgesehen (Abb. 9, Seite 28). Es handelt sich von oben nach unten um die Aufweitungen Z'Chummu und Leukerfeld.

Das oben beschriebene Vorgehen (Skizze der zu erwartenden Lebensräume, Projektoptimierung usw.) wurde sinngemäss für alle Aufweitungen durchgeführt.

Die Aufweitungen stellen die Grundpfeiler für das Vernetzungssystem entlang der Rhone dar. Zusätzlich zu den grossen C3-Aufweitungen sind lokale Vernetzungselemente wünschenswert (detaillierte Beschreibung siehe Anhang 2):

- Leuk: Stauwehr Susten,
- Turtig – Baltschieder: Grossgrundkanal und Nordkanal,
- Baltschieder – Lalden: Laldnerkanal,
- Gamsen – Brig: Glisergrundkanal.

#### PROJEKT UND VORGEGEHENE MASSNAHMEN MITTELWALLIS

Im Mittelwallis dehnt sich der vom Projekt benötigte Raum auf ungefähr 6 ha (Zone A) der Kernzone des Amphibienlaichgebiets Poutafontana/IBN VS 66 aus. Keine anderen Objekte aus Bundesinventaren sind tangiert. Die Eingriffe finden in der Nähe des Flachmoors von nationaler Bedeutung Poutafontana statt, erreichen es aber nicht. Hingegen wird der Schutzperimeter auf einer Fläche von 1.5 ha beeinträchtigt.

Zwischen Siders und Riddes (ca. 30km) sieht das Projekt vor, die Rhone gemäss dem Profil C1 auf dem grössten Teil der Strecke, mit Ausnahme des städtischen Abschnittes von Siders-Chippis und Sitten, wo der verfügbare Raum dazu nicht ausreicht. An diesen Orten schlägt das Projekt eine Absenkung des

Flussbetts vor, die ein erhebliches Defizit für die Uferreiche (Fläche, Qualität) und die biologische Vernetzung bewirken. Um das zu kompensieren, sind in diesem Sektor 7 Aufweitungen vom Typ C3 im Bereich einer Mündung vorgesehen (siehe Anhang 3): Pramont, Granges/Brèche, Borgne, Printse, Morge, Lizerne und Les Epeney. Die kommunalen Projekte beabsichtigen gewisse Mündungen zu revitalisieren um die Verbindungen und Vernetzungen zu verbessern (vor allem la Morge und la Lizerne).

Der technische Projektperimeter des Projekts RhoDix, dessen Becken ein Teil der C3 der Epeney besetzt, wurde nicht in der Flächenbilanz der neu gebildeten natürlichen Lebensräumen erfasst.

Angesichts ihrer Lage zwischen den 2 wichtigen Schutzgebieten **Pfynwald** und **Poutafontana** haben die Aufweitungen **Pramont** und **Granges/Brèche** eine besonders wichtige biologische **Bedeutung**. Einerseits besteht dadurch die Möglichkeit für die Entstehung von verschiedenen, ausgedehnten und teilweise wenig gestörten Uferlebensräumen (die Inseln stellen Rückzugs- und Fortpflanzungsgebiete für sensible Arten wie Limikolen und Entenvögel dar). Andererseits handelt es sich um Trittsteinbiotope, die die Ausbreitung von sehr seltenen Arten der Alluvialzonen ermöglichen, für die der Pfynwald und Poutafontana die letzten Rückzugsgebiete in der Talebene oder sogar auf Schweizer Ebene darstellen (z.B Gelbbauchunke, Chorthippus pullus und Tetrix tuerki).

Die Aufweitungen der **Borgne** und **Printse** stellen ebenfalls unverzichtbare Habitatflächen und Vernetzungselemente oberhalb und unterhalb der Verengung der Rhone bei Sitten dar. Die biologische Vernetzung, die sich durch das Projekt im Rhonebereich zwischen diesen beiden Stellen verschlechtert, muss durch die Aufwertung des Kanals von Vissigen verbessert werden. Ebenso wird die Vernetzung im Bereich der Verengungen (4-5 km) bei **Siders-Chippis** und **Riddes** (zwischen den Brücken A9 und SBB) durch zusätzliche Vernetzungselemente in der Ebene verbessert: d.h. durch eine Verbindung mit der Talflanke bei Davall und einer Aufwertung des Kanals Sitten-Riddes. Die benötigten Flächen für diese Verbindungen sind auf aktueller Projektstufe unbekannt und nicht im GP-R3 integriert. Folglich sind sie nicht in der Bilanz des Projekts erfasst.

Im Rahmen des Detailprojektes müssen zusätzliche biologische Verbindungen mit der Rhone aufgenommen und berücksichtigt werden. Die folgenden Elemente, die als Hauptelemente des KÖN festgelegt wurden,

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

werden im speziellen zu behandeln sein (Anhang 2):

- Sitten (linkes Ufer): Kanal von Vissigen,
- Rhoneknie von St-Léonard (linkes Ufer): Dammfusskanal,
- Granges – Pramont (linkes Ufer): Kanal der Rèche,
- Pont Chalais – Daval (linkes Ufer).

Im Ausführungsprojekt muss darauf geachtet werden, dass Massnahmen ergriffen werden, um den Wert bestimmter, qualitativ wertvoller und nahe der Rhone gelegener Habitats im Perimeter der grossen Aufweitungen zu erhalten oder im Rahmen des Möglichen aufzuwerten, sofern Platz vorhanden ist. Den Biotopen, welche kaum durch das GP-R3 tangiert sind, muss dennoch eine besondere Achtsamkeit während der Ausführung des Auflageprojekts geschenkt werden, um indirekte Eingriffe zu verhindern und ihre ökologische Funktion zu gewähren. Im Sektor Mittelwallis sind besonders die folgenden Objekte zu berücksichtigen:

- Baggersee von Pramont, wichtiges Gebiet für Amphibien und Krebse,
- Komplex Kanal der Rèche – Lac de la Brèche – Reservat Poutafontana,
- Auenwald von Batassé und seine Amphibiengewässer,
- Ufer und Auenwald der Iles de Sitten (Grauerlenwald zwischen Rhone und See) mit seinem hohen Potenzial für Feuchtstandorte und Uferbereiche: am Südufer des Sees Aufwertungen vorsehen)
- Reservat des Epines und Lac des Ecussons (Krebsstandorte).

### PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN UTERWALLIS UND CHABLAIS VD

Am Fuss des Mont Rosel (Gemeinde Dorénaz) tangiert das Projekt das BLN Follatères auf einer Fläche von 12 ha. Diese der Dynamik der Rhone ausgesetzten Flächen verbleiben auch zukünftig im BLN-Gebiet (keine Reduktion des Perimeters). Falls der Dammfussweg erhalten bleibt, wird eine Zäsur zwischen diesem Neusten und dem wiedermobilisierten Bachbett beibehalten, sofern es auf diesem problematischen Sektor dort keine wirkliche biologische Verbesserung haben wird.

Die Amphibienschutzgebiete von nationaler Bedeutung des Kanals la Tuilière (Bex) und Grand Blettay (Fully) befinden sich innerhalb des Projektperimeters. Das Amphibienschutzgebiet Rosel (Dorénaz) befindet sich teilweise im vom Projekt benötigten Raum. Das Auenschutzgebiet in Grangettes wird im Bereich des Deltas teilweise tangiert, aber die neuralgischen Punkte (vor allem der Graben der Alte Rhone) bleiben verschont.

Das Auenschutzgebiet von nationaler Bedeutung Iles des Clous ist praktisch vollumfänglich in der Aufweitung C3 enthalten (38 ha). Das Auenschutzgebiet Grangettes wird ebenfalls zu einem grossen Teil durch die Aufweitung des Deltas tangiert (68 ha). Der Eingriff betrifft auch das gleichnamige BLN Gebiet und auf dem kantonalen Zonenplan 291 der Gemeinde Noville.

Falls die Massnahmen in diesen Auenschutzgebieten mit den Schutzziele konform sind (Revitalisierung und Redynamisierung durch Hochwasser), können die vom Projekt benötigten Flächen gemäss der Auenverordnung berücksichtigt werden.

Die im untersten Abschnitt vorgesehenen Aufweitungen sind die folgenden (Abb. 9, Seite 28): Flussabwärts des Rhoneknies von Riddes, Leytron-Saillon, le Verney, Vernayaz, Grandes Iles d'Amont-Haut, Grandes Iles d'Amont-Bas, les Iles und das Delta.

Im Rahmen des Möglichen befinden sich diese Aufweitungen im Waldbereich und in unkultiviertem Gebiet, um die Beanspruchung von Landwirtschaftsflächen zu reduzieren. Eine Ausnahme bilden die Aufweitungen **bei Saillon und beim Rhoneknie von Riddes**, deren Lage durch die Notwendigkeit gegeben ist, einen Trittstein schaffen zu müssen, um die Durchgängigkeit entlang der Rhone zu gewährleisten. Falls möglich, sollten diese Aufweitungen mit der Wiederherstellung eines nahegelegenen Feuchtbiotops kombiniert werden. Dies soll die Beeinträchtigungen des Amphibienschutzgebietes von nationaler Bedeutung von Grand Blettay kompensieren. Da Sanddünen vor den Rhonekorrekturen ein prägendes Landschaftselement der Ebene waren, wäre die Wiederherstellung eines dünenartigen Habitats bei der C3 von Saillon wünschenswert. Es wird angenommen, dass sich diese Struktur nicht von selbst einstellen wird und dass sie mit Hilfe sandiger Materialien in den Randbereichen der Aufweitung angelegt werden müsste. Eine dichte und gestufte Bewaldung des peripheren Damms und des westlichen und östlichen Dammfuss – bestehend vor allem aus Waldföhren und Flaumeichen – gewährleistet, dass die Staubaufwirbelungen durch Wind minimiert werden können.

Die Aufweitung von **Vernayaz** profitiert von seiner Verbindung mit der Mündung des Trient. Die Geschwiebeeinträge erhöhen die Dynamik. Für Pionierarten auf Grobkiesflächen bildet sie ein Trittsteinbiotop.

Die Rhonekorrektur sieht keine Eingriffe vor, die die Durchgängigkeit zwischen dem Chablais unterhalb von St.Maurice und oberhalb des Bois Noir verbessern.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Die Verengung des Tals und und der Schwemmkegel des Bois-Noir stellen in diesem Abschnitt ein lineares biologisches Ausbreitungshindernis dar. Es wurde daher beschlossen, diese naturgegebene Situation nicht zu verändern. Zwischen Massongex und Evionnaz ist nur eine kleine Aufweitung (in der Gröszenordnung eines C1) vorgesehen, die lokale Populationen zu verstärken erlaubt.

Unterhalb von St.Maurice ist eine längere Auweitung zwischen Massongex und Yvorne vorgesehen mit drei zusätzlichen C3 Aufweitungen (les Iles des Clous, Grandes Iles d'Amont und Grandes Iles d'Amont-Bas) und mit einer Wiederaufnahme der Mündungsbereiche der Vièze und der Gryonne.

Die Aufweitung des **Grandes Iles d'Amont** (Bex) tangiert einen Auenwald von grossem Wert, der aber gegenwärtig von der Rhone abgeschnitten ist. Hier müssen wegen der Anwesenheit sensibler Arten wie dem Pirol oder dem Kammolch (*Triturus cristatus*) spezielle Vorsichtsmassnahmen getroffen werden. Die Mündung der Gryonne, welche zwischen den zwei Aufweitungen gelegen ist, bietet interessante Perspektiven für eine Vervielfältigung der Habitats.

Die Doppelaufweitung **Iles des Clous** (Yvorne) erstreckt sich auf einen als Auenschutzgebiet von nationaler Bedeutung klassifizierten Wald. Dieser ist somit geeignet, um wieder in die Dynamik der Rhone integriert zu werden. Die Mündung des Grande Eau stellt das obere Ende der Aufweitung dar, was zusätzliche Möglichkeiten zur Wiederherstellung der Dynamik bietet.

Zwischen dieser letzt erwähnten Aufweitung und Les Evouettes bleibt ein Abschnitt von ungefähr 3 km ohne Aufweitungen bestehen. Die Risiken zur Sohlenerosion in diesem Abschnitt lassen im Moment kaum Aussagen bezüglich eines zukünftig notwendigen Eingreifens um die Dämme zu schützen und zum Erhalt von Uferlebensräumen im Hochwasserbett zu. Möglicherweise wird man auf diesem Abschnitt zusehen müssen, wie sich die Umweltdefizite durch die Reduktion der Uferlebensräume und Migrationsmöglichkeiten für die Fauna verschlechtern. Dies ist umso bedauerlicher, dass es sich hier um einen Korridor von supraregionaler Bedeutung handelt (Holzgang et al, 2001). Zur Gewährleistung der Migration sind Begleitmassnahmen in den Kanälen der Talebene notwendig, um die biologische Vernetzung zu verbessern (siehe weiter unten).

Bei der Einmündung in den Genfersee bezweckt die Gestaltung des Deltas (darin ist auch der lakustrische Teil enthalten) die Realisierung der ökologischen Ziele, wie die Bildung eines 2. Gerinnes, sowie die Realisie-

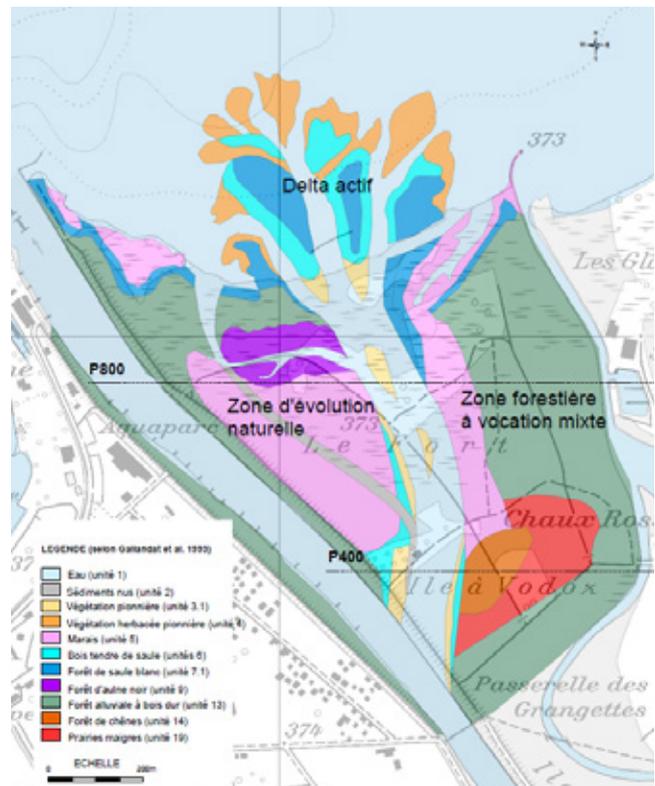


Abb. 19: Rhonedelta, möglicher Zustand nach 10 bis 15 Jahren (102).

rung der Freizeitziele (Wanderwegnetz, Velo- und Reitwege). Die Sicherheitsfunktion ist mit dem aktuellen Unterhalt der Rhone (Vorfluter bei Hochwasserereignissen, siehe Abb.9 Seite 28) gegeben.

Die Entwicklung des Deltas wird sich zwischen der aktuellen und alten Rhone entlang von 80 ha erstrecken (darin ist auch der lakustrische Teil enthalten). Die Entwicklung erlaubt die Revitalisierung des Auenschutzgebiets von nationaler Bedeutung (Grangettes). Mehrere Varianten sind momentan noch in der Ausarbeitung, insbesondere zur Hilfe von numerischen und physikalischen Modellen, welche die mögliche Entwicklung des terrestrischen und lakustrischen Deltateils präzisieren werden und ihre Auswirkungen auf den Uferschutz evaluieren. Die Frage der Schwimmkörper, wie etwa die Dispersion der Sedimente im Genfersee, sind im Entwicklungsprojekt des Deltas integriert. Die alte Rhone stellt eine wichtige Funktion als Rückzugsgebiet für die Fauna der Stillgewässer dar und wird nicht vom Projekt tangiert.

Ungefähr die Hälfte des Perimeters, die vom Delta eingenommen wird, sind gegenwärtig künstliche Pflanzungen mit bewirtschafteten Baumbeständen.

Das biologische Aufwertungspotenzial in diesem Bereich ist deshalb sehr hoch. Die andere Hälfte wird vom Ufergebiet des Genfersees (überflutbare Moore und Wälder) eingenommen, deren gegenwärtiger Wert bereits hoch ist und wo die positiven Auswirkungen des Projektes weniger ausgeprägt sind. Dennoch ist eine grösstenteils positive Bilanz zu erwarten.

Um die Defizite bezüglich Durchgängigkeit im Bereich der Rhone und ihrer Ufervegetation zu kompensieren, muss die biologische Vernetzung entlang der Kanäle der Talebene, die als Hauptachsen des KÖN bezeichnet wurden, verbessert werden. Die in diesen Kanalabschnitten zu ergreifenden Massnahmen sind im Rahmen des Auflageprojekts zu prüfen. Eine detailliertere Beschreibung dieser biologischen Verbindungen ist in Anhang 2 enthalten.

- Chessel (Rechtes Ufer): Grand Canal,
- Vouvry (Rechtes Ufer): Fossé Savorat und Stockalperkanal,
- Evionnaz: Überwindung des Stauwehrs (zu Lasten des Eigentümers sind auch Lösungen für Amphibien und die terrestrische Fauna zu suchen),
- Martigny le Verney (linkes Ufer): Canal du Syndicat, mindestens im Perimeter des Projekt benötigten Raums des GP-R3,
- Riddes (Rechtes Ufer): Kanal Sitten-Riddes, mindestens im Perimeter des Projekt benötigten Raums des GP-R3.

#### 5.4.1.3 ALLGEMEINE BILANZ

Es ist wichtig hervorzuheben, dass sich die Umweltziele nicht auf die Kompensationen gemäss NHG, welche durch die Arbeiten hervorgerufen werden, beschränken. Es ist vorgesehen eine richtige Wiederherstellung des Rhoneverlaufs unter Berücksichtigung der ökologischen Funktion gemäss den entsprechenden Gesetzen (WBG, GSchG) durchzuführen. Dieses Vorgehen entspricht den Zielen des Lenkungsausschusses (LA).

Das Ausmass der Massnahmen gemäss NHG hängt im Wesentlichen vom bestehenden Zustand der im Projekt tangierten Naturwerte ab (d.h. vom Ist-Zustand). Die Massnahmen gemäss Wasserbaugesetz beziehen sich auf die Funktion des Fliessgewässers im Rahmen der ökologischen Vernetzung, sprich in der Funktion als Vernetzungselement. Man geht davon aus, dass die vorgesehenen Massnahmen gemäss Wasserbaugesetz ausreichend sind, um die Eingriffe zu kompensieren. Zudem genügen sie wohl auch den Anforderungen gemäss NHG. Es könnte jedoch sein, dass dies nicht zwingend der Fall ist. Daher gilt es beide Aspekte separat zu prüfen.

## KONFORMITÄT MIT DEM BUNDESGESETZ ÜBER DEN WASSERBAU

Um eine Bilanz zu erstellen, muss das Goms getrennt vom Rest des Flusses betrachtet werden. Im Kapitel 5.4.1.2 haben wir gesehen, dass für die Dimensionierung der Rhone oberhalb von Brig nur die Richtlinien des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und keine anderen Instrumente anwendbar sind. Ausserdem sieht die 3. Rhonekorrektur in diesem oberen Abschnitt weniger technische Eingriffe vor. Die folgende Analyse bezieht sich einzig auf den Abschnitt Brig-Genfersee.

Die Wiederherstellung der Rhone besteht aus 3 Schlüsselpunkten: die Morphologie des Bettes, die Ufervegetation und die Funktionalität als biologischer und terrestrischer Vernetzungskorridor.

Die Aspekte bezüglich der Uferlebensräume werden im Kapitel 5.2.2.3 behandelt. Was die Ufervegetation unterhalb Brig betrifft, gibt das Leitbild eine Übersetzung der Anforderungen des Wasserbaugesetzes betreffend des Uferlebensraumes (Kapitel 4.2.4).

Die Eingriffsflächen des Gesamtprojektes, welches der Umweltverträglichkeitsprüfung unterstellt ist, verteilen sich auf 4 Kategorien:

- die technischen Eingriffe (Dämme, Hinterdämme, Aufschüttungen),
- das benetzte Niederwassergerinne (Uferbereiche - Wasser, Zuflüsse, Kanäle),
- die Auenlebensräume (krautiger und gebüschartiger Pionierlebensraum der dem Hochwasser untergeordnet ist, Uferwald),
- andere Naturlebensräume wie "trockene Lebensräume", "Naturflächen ausserhalb der Rhonedynamik", Weiher, Felsen.)

Der oben definierte **Uferlebensraum** entspricht den vorgesehenen Uferzonen. Um die gesetzten Ziele zu erreichen, muss diese eine Fläche von 573 ha zwischen Brig und Genfersee umfassen. Allerdings ist eine exakte Übereinstimmung mit dieser Fläche und den anzurechnenden Teilen bzw. an das Wasserbaugesetz und NHG schwierig zu erreichen, da die Rhone sich frei zwischen den Dämmen entwickeln kann und das benetzte Gewässerbett sich ununterbrochen verändert, sowohl bezüglich Lage als auch bezüglich Fläche. Die Regimebreite wurde als konstant angenommen, obwohl sie variiert und vor allem im Bereich von Kurven (Wechsel der Abflussrichtung) abnehmen kann und so mehr Platz für Uferlebensräume lässt. Unsicherheiten bleiben auch bezüglich der Auswaschung der inneren Böschungen, die der Erosionswirkung der Rhone ausgesetzt sind. Ausserdem

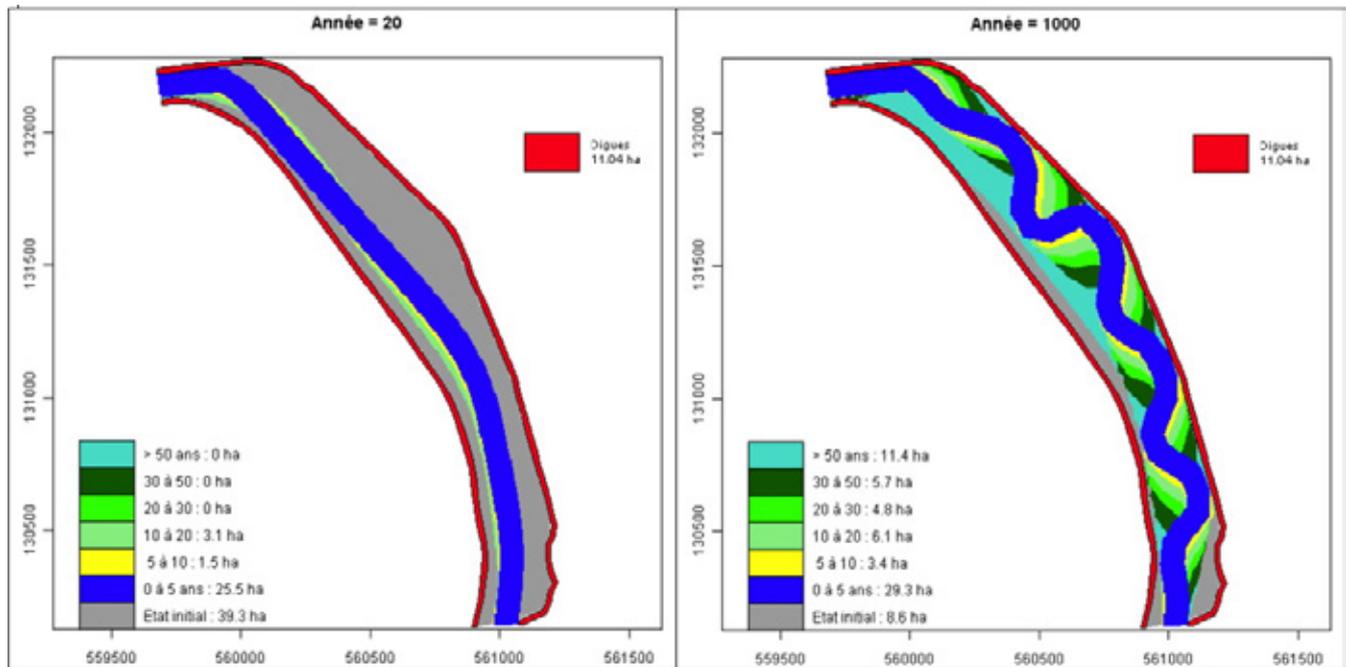


Abb. 20: Die projektierte Aufteilung der Lebensräume in den grossen Aufweitungen (îles des Clous), 20 Jahre und im Gleichgewichtszustand nach den Arbeiten (71).

sind die Resultate der Berechnungen abhängig von anderen Parametern, wie der Art und dem Ausmass der Uferbefestigung, dem Umfang der einer Erosion ausgesetzten Böschungen, den Flächen, die einem Unterhalt unterworfen (Kiesentnahmen, usw.) sowie den Freizeitaktivitäten, usw. Gemäss den im Jahre 2007 akzeptierten Ausmassprinzipien erfasst das Ergebnis nicht die unsichere Pioniervegetation, welche sich auf einem Teil der Regimebreite entwickeln wird. Zudem wird die Wahl des Uferschutzes (linearer Blockwurf, Leitwerke, Bühnen) für die Ausdehnung der Uferbreite massgebend sein.

Der Faktor Zeit spielt für die Bilanzberechnung eine zentrale Rolle. Die durch die Auenfachstelle ausgeführ-

Tab. 9: Durch das GP-R3 projektierte Uferflächen und Mass an der Bedarfsdeckung der Ziele<sup>36</sup>.

	NATURZIELE GP-R3 WASSER-BAUGESETZ	GP-R3	BEDARFSDECKUNG DER ZIELE WASSER-BAUGESETZ
OBERWALLIS	98	92	94 %
MITTELWALLIS	165	130	79 %
UNTERWALLIS & CHABLAIS VD	310	259	83 %
<b>TOTAL</b>	<b>573</b>	<b>481</b>	<b>84 %</b>

ten Simulationen zeigen auf, dass es mehr als ein Jahrhundert dauern wird, um ein dynamisches Ausgleichsregime in den C3 zu erreichen. Gemäss der künftigen

Auendynamik der Rhone wird es sogar mehrere Jahrhunderte dauern. Es gilt daher in jedem Fall zu präzisieren, auf welchen zeitlichen Horizont man sich bezieht.

Für die Auswertung des künftigen Zustands nach den Arbeiten, sind die Resultate der Simulationen für eine "durchschnittliche" Dynamik der Rhone und für zwei zeitliche Horizonte berücksichtigt worden: 20 Jahre nach dem Ende der Arbeiten und dann wenn sich das Ausgleichsregime einstellen wird, also mehr als 200 Jahre später (Abb. 20).

Langfristig wird die Fläche ca. 481 ha ausserhalb der Regimebreite erreichen (Tab.9), dies unter der Annahme, dass sich die Uferzone des GP-R3 auf einen Lebensraum bezieht, welcher durch eine Auenvegetation bedeckt sein wird, was 84% der festgelegten Ziele des WBG entspricht.

Gesamthaft ergeben die langfristigen Projektionen, welche auf den Simulationen der Auenfachstelle basieren, dass das GP-R3 das Natur-Ziel (WBG/GSchG) zwischen Brig und dem Genfersee erreicht (Pfyf wurde in den Bilanzen nicht miteinbezogen). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich diese vorausschauende Bilanz an den sehr langfristig projektierten Zustand richtet (mehrere Jahrzehnte).

Kurzfristig jedoch (zeitlicher Horizont: 20 Jahre nach den Arbeiten) ist es vorhersehbar, dass die Rhone Mühe haben wird, den Prozess der morphologischen

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Dynamik der C3 aufzunehmen. Nicht desto trotz müssen die dynamischen alluvialen Lebensräume bereits in der Regimebreite und der inneren Dammböschung erstellt sein: Zu diesem Zeitpunkt werden die vorgesehenen baumbestandenen Orte nur ein gebüschartiges Stadium aufweisen. Letztere wurden als dynamisches Element berücksichtigt. Als Konsequenz müssten die Ziele des Wasserbaugesetzes mit einem Verzug von mehreren Jahrzehnten erreicht werden.

Diese Skizzen müssen durch eine detaillierte Untersuchung des künftigen Betriebes der Aufweitungen (Hydraulik, Sedimentgeschiebe, Dynamik der Vegetation) verfeinert werden. So müssen sie zu diesem Stadium als indikative Elemente angenommen werden, auch wenn sie durch die beratenden Spezialisten (61) **als gesamthaft plausibel angesehen** wurden.

Im Rahmen des Auflageprojektes wird eine Untersuchung der Qualität der verschiedenen Uferflächen erstellt. Es ist zu erwähnen, dass Waldflächen, welche nur alle 30 Jahre oder weniger Hochwassern ausgeliefert sind (Eschenwald und weitere Hartholzwälder: A1.4 gemäss Typologie der Auenfachstelle), im Durchschnitt viel weniger dynamisch sein werden, als die Lebensräume welche häufiger dem Hochwasser ausgeliefert sind (Pionierlebensräume und Weichholzwälder: A11, A12 und A13). Gemäss den durchgeführten Simulationen bedecken diese jungen Stadien nur einen kleinen Anteil der C3, selbst nach einer sehr langen Zeit (Tab. Anhang 1).

Daraus ergibt sich, dass der vom Projekt benötigte Raum für punktuelle Aufweitungen bei momentan durch Dämme geschützte, langsam fliessende Biotope, viel weniger ausgeprägte Konsequenzen haben wird als befürchtet wurde. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Wiederkehrdauer der Hochwasser auf den Flächen 50 Jahren entspricht und dass die mechanische Regeneration, ausgehend von den Hochwassern, nicht gleichzeitig alle C3 Flächen betrifft. Es ist somit sehr wahrscheinlich, dass in den geschützten Biotopen von Brigerbad/Brig-Glis und von Verney/Martinach die Naturwerte (feuchte, langsam fliessende Gewässer) langfristig erhalten bleibt. Hinsichtlich der geschützten Biotope von Epines/Conthey wird die Wiederherstellung der dynamischen alluvialen Lebensräume explizit in der Erstellung der Schutzziele (RS 451.341) erwähnt.

Es darf nicht vergessen werden, dass die oben gemachten Überlegungen zum künftigen Zustand auf Hypothesen beruht. Ausgehend von der natürlichen Stochastik der Hochwasser ist es in der Realität unmöglich im Detail vorherzusehen, was passieren wird. Der Umgang

mit dem Hochwasserrisiko hängt von der Natur der möglicherweise betroffenen Biotopen ab: Im berücksichtigten Fall handelt es sich um relativ junge anthropogene Lebensräume, deren Wiederherstellung nach einem vernichtenden Ereignis betrachtet werden kann. Abschliessend gilt, dass die im GP-R3 2012 vorhergesehene Ausdehnung der C3 auf die geschützten Standorte als akzeptabel angesehen werden kann.

In der weiteren Entwicklung des Projektes muss darauf geachtet werden, dass die reifen Auenstadien, welche in den C3 dominieren werden, trotzdem die Bedürfnisse der Zielarten erfüllt. Eine der Schlüsselforderungen zur Zielerreichung besteht darin, den natürlichen, dynamischen Prozessen ausreichend Platz zu lassen. Viele bedrohte und seltene Arten sind abhängig von den bestimmten, durch diese Prozesse geschaffenen Lebensräumen (z.B. Anrissböschungen für den Eisvogel, usw.).

Ein Teil der "technischen" Flächen – Dämme, Hinterdämme – kann von gewissen Zielarten genutzt werden und zum Funktionieren der biologischen Vernetzung beitragen. Aber diese Flächen entsprechen nicht den ökologischen Ansprüchen der strikt an alluviale Lebensräume gebundenen Zielarten. Das Potenzial aller Flächen, die vom Hochwasser nicht tangiert werden, wird vom genauen Ausbau und der Art und Weise des Unterhalts abhängen. Die projektierten Dämme sind a priori kompatibel mit der ökologischen Aufwertung dieser Elemente. Dies obwohl nur ein begrenzter Teil mit Bäumen bepflanzt werden kann.

Man kann daraus schliessen, dass in den korrigierten Abschnitten die ökologischen Funktionen des Gewässerlaufs erfüllt sind. Im Chablais, in einem der nicht korrigierten Abschnitte (km 6-9) gewährleisten die gegenwärtigen Bedingungen keine ausreichende biologische Durchgängigkeit. Hier in diesem Abschnitt wird es also einen Unterbruch in der biologischen Kontinuität geben, was die gewünschte Verbindung der Mündungszone (les Grangettes) mit den Bereichen flussaufwärts gefährdet. Der heutige Unterhalt des Hochwasserbereichs kann nicht reduziert werden: die Bedingungen, die das Rhoneprojekt vor allem gegenüber dem GSchG erfüllen muss, werden also in diesem Abschnitt nicht erreicht. Dieses Defizit könnte zum Teil durch Massnahmen im Bereich der Kanäle (Detailstudie notwendig) kompensiert werden. Es gilt zu präzisieren, dass das GP-R3 diesen Abschnitt nicht tangiert und dass die oben genannten Massnahmen demnach nicht im aktuellen Projekt einbezogen sind.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Tab. 10: Flächen der schutzwürdigen Lebensräume, die durch das Projekt beansprucht werden.

\*Schutzstatus NHV: 1 = Einheit, die mehrheitlich schutzwürdige Lebensräume im Sinne der Bundesverordnung über den Natur- und Heimatschutz enthält. 2 = Einheit, die gewisse schutzwürdige Lebensräume enthält.

LEBENSRAUMTYP	SCHUTZ-STATUS NHG	OBER-WALLIS	MITTEL-WALLIS	UNTER-WALLIS	CHABLAIS VD	TOTAL
STILLGEWÄSSER MIT VEGETATION	1	1.92	1.59	2.11	0.28	5.9
FLIESSGEWÄSSER MIT VEGETATION	2	0.05	0.00	0.58	0.00	0.6
SCHILF, MOORE	1	1.90	1.23	6.24	5.67	15.0
GERÖLL MIT VEGETATION, NACKTE KIESFLÄCHEN	2	0.00	1.02	1.98	1.15	4.1
ALLUVIONEN MIT KRAUTIGER VEGETATION	1	8.66	33.26	26.10	0.09	68.1
FELSEN MIT VEGETATION	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
FELSENSTEPHEN	1	0.82	0.48	0.91	0.10	2.3
KRAUTIGE SAUMGESELLSCHAFTEN	1	1.55	3.91	6.75	3.72	15.9
NICHT-ALLUVIALE BUSCHFORMATIONEN	1	0.02	0.00	10.02	6.92	17.0
ALLUVIALE BUSCHFORMATIONEN	2	0.96	17.12	5.79	0.46	24.3
VERÄNDERTE AUENWÄLDER, PAPPELGEHÖLZE	2	0.00	0.05	5.76	19.83	25.6
AUENWÄLDER (ESCHENWALD, GRAUERLENWALD)	1	65.94	84.28	63.00	104.61	317.8
BUCHENWALD/ANDERE LAUBWÄLDER	2	0.00	0.05	0.05	0.77	0.9
THERMOPHILE NADELWÄLDER	1	2.64	0.32	2.04	0.19	5.2
RUDERALE UND HALB-RUDERALE VEGETATION	2	0.05	0.07	1.12	0.00	1.2
MESOPHILE MEHRJÄHRIGE RUDERALGESELLSCHAFTEN	2	7.22	9.54	6.45	0.05	23.3
<b>TOTAL</b>		<b>91.7</b>	<b>152.9</b>	<b>138.9</b>	<b>143.8</b>	<b>527.4</b>

### KONFORMITÄT MIT DEM NATUR-UND HEIMAT-SCHUTZGESETZ DES BUNDES

Das NHG nennt als Ziel, dass keine Bau-, Installations- oder Terrainveränderungen unternommen werden dürfen, welche zu Schaden bei geschützten Objekten führen.

Falls Schäden aufgrund notwendiger technischer Eingriffe unmöglich zu verhindern sind, gilt es die Flächen wieder herzustellen oder ädequaten Ersatz zu leisten. Das Projekt muss darauf hinweisen, welche Massnahmen zum Schutz der Objekte vorgesehen sind oder welche Wiederherstellungs- oder Ersatzmassnahmen vorgesehen sind.

Während der Projekterarbeitung wurde der Umstand berücksichtigt, dass gewisse Lebensräume eine sehr hohe Bedeutung als Rückzugsraum haben und praktisch nicht ersetzt werden können. Das ist vor allem der Fall für gewisse, sehr alte Feuchgebiete in der Ebene, wie der Graben der Alten Rhone in der Grangettes und die Moore der Poutafontana. Aber abgesehen von diesen sehr seltenen Ausnahmen wurde festgehalten, dass das Projekt die Uferbiotope beeinträchtigen kann, vorausgesetzt, dass deren Wiederherstellung möglich und die Bilanz langfristig positiv sind.

Infolgedessen muss die Fläche der unvermeidbaren Ein-

griffe auf schützenswerte Lebensräume mit jenen wertvollen Lebensräumen verglichen werden, die gemäss projektiertem Zustand entstehen werden.

Die Berechnung der Eingriffe in schützenswerte natürliche Lebensräume beruht auf Lebensraumkartierungen, die im Rahmen der Grundlagenerhebung des Projektes durchgeführt wurden. Die für die vereinheitlichte Kartierung verwendete Typologie umfasst 23 Lebensräume, von denen einige keine besonderen Werte aufweisen (Fettwiesen, Kunstwiesen, Bauzonen usw.). Andere enthalten einen gewissen Anteil von schützenswerten Biotopen im Sinne des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz.

Indem den Einheiten des Typs 1 (mehrheitlich Habitate gemäss NHV) ein Koeffizient von 1 und den Einheiten des Typs 2 (Habitate gemäss NHV vorhanden) ein Koeffizient von 0.5 zugewiesen werden, können die Flächen der zu ersetzenden, schutzwürdigen Habitate wie folgt berechnet werden (Tabelle 10).

Zu diesen Zahlen muss man noch 40 ha Auenwald und andere Lebensräume gemäss NHV hinzufügen, die nicht im GIS integriert sind (punktuelle Aufweitungen, die über die für das Projekt der 3. Rhonekorrektur im Chablais (2005) kartierten Flächen hinausreichen).

Die Projekteingriffe in schutzwürdige Uferlebensräume werden von Brig bis zum Genfersee auf **570 ha geschätzt**.

Ausserdem stellt man fest, dass einige dieser Habitats zu den Schutzzonen der kommunalen Zonennutzungspläne gehören. Die entsprechenden Flächen haben vor allem im vom Projekt benötigten Raum des GP-R3 einen Schutzstatus der einem reinen Hinweischarakter entspricht, da die Art und Weise des Schutzes von Gemeinde zu Gemeinde unterschiedlich ist, sei es bezüglich des Landschaftsschutzes oder bezüglich des Naturschutzes:

- Oberwallis: 334 ha, davon 87 ha für das Goms und 247 ha für den Abschnitt Brig-Salgesch,
- Mittelwallis: 297 ha,
- Unterwallis und Chablais VD: 406 ha,
- **Gesamthaft: 1037 ha.**

Das bedeutet nicht, dass diese Flächen zerstört werden. Im Gegenteil, es ist absehbar, dass die Auengebiete von nationaler Bedeutung, welche im Projektperimeter liegen (komplett oder nur teilweise bei: Auengebiet Grangettes, Iles des Clous, Bilderne, Zeiterbode, Matte und Sans, gesamthaft 146 ha), ihre Qualität dank der Wiederherstellung der Auedynamik viel eher verbessern werden.

Um die Flächen für Wiederherstellung und Ersatz abzuschätzen, kann man sich auf die projektierte Vegetation gemäss Typenprofilen und die Fläche der verschiedenen, im Situationsplan aufgeführten Elemente abstützen.

Dieses Bild zeigt eine mögliche langfristige Vision des projektierten Zustands (nach mehr als 100 Jahren) und es passt Fragen über die nähergerückte Fälligkeit der Bilanz an. Dafür sind die Prognosen der Auenfachstelle verwendet worden, indem die Projektionen bis 20 Jahren und > 250 Jahren nach den Arbeiten genommen wurden (70), (71).

In den C1 Profilen ist die typische potentielle Vegetation durch das Expositionsmass der Hochwasserereignisse (auf der Innendammböschung des Bauwerks) und durch den Unterhaltstyp gegeben.

Bei den punktuellen Aufweitungen kann der Vegetationstyp ab einem gewissen Punkt (bis auf die Dämme) aus der vergangenen Zeitspanne seit der letzten Lebensraumregeneration aufgrund eines Hochwassers abgeleitet werden:

- |              |   |
|--------------|---|
| 0-5 Jahre    | Kahle Aue und krautige Pioniervegetation (Code der Auenfachstelle: A11) und bestockte Weiden (Code der Auenfachstelle: A12.1) |
| 5 - 10 Jahre | Dickicht von jungen Grau-Erlen (Code der Auenfachstelle: A12.2),  |
| 10-20 Jahre  | Dynamische Grau-Erlen Wälder (Code der Auenfachstelle: A12.3),  |
| 20-30 Jahre  | Grau-Erlen und Pappel Wälder (Code der Auenfachstelle: A13.1),  |
| > 30 Jahre   | Eschenwald oder andere Hartholzwälder (Code der Auenfachstelle: A14).   |

Die Projektierung des Projektperimeters ausserhalb des Bachbetts (Äussere Dammböschungen, "natürliche Aussendynamik der Rhone") beruht darauf, wofür diese Flächen genutzt werden. Verschiedene technische und sicherheitsbezogene Sachzwänge beschränken in zahlreichen Fällen die Bestockungsmöglichkeiten der Dämme (Kapitel 5.5.2).

Gemäss den im GP-R3 definierten Unterhaltsnormen für die Dämme, teilen sich die 210 km der Dämme entlang beider Rhoneufer zwischen Brig und dem Genfersee wie folgt auf:

ÄUSSERE DAMMBÖSCHUNG/ INNERE DAMMBÖSCHUNG	BERRECHNETE LÄNGE (KM)
(flache Uferböschung )/ baumartig	44
(flache Uferböschung)/ krautig	2
Krautig/krautig	43
Krautig/baumartig	70
Baumartig/krautig	-
Baumartig/baumartig	51

Die Gesamtheit der Berechnungen ist in enger Koordination mit dem Autor der Walduntersuchung koordiniert worden (Kapitel 5.5). Die Berechnung der verschiedenen Lebensraumflächen auf den Dämmen basiert auf den Querprofilen des Projekts. Bei den punktuellen Aufweitungen wurden die Resultate der Simulationen der Auenfachstelle wieder aufgenommen und von Hand der endgültigen Geometrie der C3 angeglichen.

Die Typologie der Lebensräume für den künftigen Zustand ist viel rudimentärer als jene, welche für die Beschreibung des bestehenden Zustands verwendet wurde. Deshalb musste ein Teil der Daten zusammengefügt werden. Dieser Informationsverlust ist begrenzt worden, indem das Verhältnis der verschiedenen wiederbedeckten Lebensräume mittels den Simulationsresultaten geschätzt wurde (siehe unterhalb).

Für jeden Dammtyp (überströmbarer Damm, mittels Dichtungswand verstärkter Damm, Damm mit einer Auflast, etc.) und jeden Bauwerkbereich (äussere Dammböschung, innere Dammböschung, Dammkrone, etc.) wurde gemäss den technischen und sicherheitsbezogenen Sachzwänge ein genauer Unterhaltstyp definiert (siehe Kapitel 4.2.8 "Unterhalt des Bachbetts und Materialbewirtschaftung").

Entsprechend dem Unterhaltstyp kann Aufgrund der mikroklimatischen Bedingungen, der Bodenqualität (Nährstoffreichtum, Trochekheitsmass) und Terrainunebenheiten eine limitierte Bandbreite an Vegetationsgruppen vorhergesagt werden.

Es wird angenommen, dass die äusseren krautigen Dammböschungen gemäht oder beweidet werden.

Die inneren krautigen Dammböschungen werden mechanisch instand gehalten und weisen eventuelle einen geringen Anteil an Gebüsch auf.

Die Sicherstellung der Dammfunktion und die Sicherstellung der kontrollierten Entwässerung des Dammkörpers limitieren den Holzanteil der bestockten, äusseren Dammböschungen.

Die verschiedenen Sachzwänge sind in die Untersuchung integriert und in die Berechnungen, welche Fläche mit welchem Vegetationstyp bedeckt sein wird, berücksichtigt worden.

Die **Flächenschätzungen** für die verschiedenen Lebensräume erfolgen deshalb aus dem Verschnitt der berechneten Flächen für jeden Unterhaltstyp (unter Berücksichtigung des Dammtyps und des betroffenen Bereichs) mit der Bandbreite der entsprechenden Lebensräume.

Beispielsweise<sup>37</sup> sind die projektierten Vegetationstypen für die Dämme nachfolgend aufgelistet (wie weiter oben erwähnt hängt die Tatsache, ob eine Fläche bestockt sein soll oder nicht, von den technischen Sachzwängen des jeweiligen Dammtyps und der entsprechenden Pflege ab):

- Baumartige Fläche der inneren Dammböschungen < Q50: Eschenauenwald.
- Baumartige Fläche der inneren & äusseren Dammböschungen > Q50: nicht alluviale Wälder
- Krautige Flächen der äusseren Dammböschungen (gemäht oder beweidet):
  - 20% Magerwiesen schützenswert (Lebensraum NHV),
  - 1% Gebüsch (Lebensraum NHV),
  - 75% Fettwiesen und Brachen vom geringem Wert,
  - 4% andere Lebensräume, Ruderalvegetation, weitere Gebüsch, etc.

- Krautige Flächen der inneren Dammböschungen mit (mechanischer Unterhalt):
  - 20% Magerwiesen schützenswert (Lebensraum NHV),
  - 10% Gebüsch schützenswert,
  - 40% Brachen von geringem Wert,
  - 30% andere Lebensräume, Ruderalvegetation, weitere Gebüsch, etc.

Die Entwicklung der Vegetation in der Regimebreite (überschwemmbar Flächen bei Hochwasser mit geringer Wiederkehrdauer) ist nicht genau bekannt, da sie funktionell vom hydraulischen System abhängt und weil sie auch von der Art und Weise des Uferschutzes abhängen könnte, zumindest in den Abschnitten mit verengtem Profil. Es ist möglich, dass sie nicht ganz mit dem hier verwendeten Modell übereinstimmt.

Die erstellten Prognosen durch die Auenfachstelle (70), (71) geben folgende Grössenordnung wieder:

AI.1 (krautige Pioniervegetation)	ausserhalb der Regimebreite
AI2.1 (Weiden)	ausserhalb der Regimebreite
AI2.2/AI2.3 (Pioniererlenwald)	Zwischen Uferböschungskante (grenzt Hauptgerinne ein) und Q <sub>5</sub>
AI3.1/AI3.2 (Erlenwald, reife Stadien)	Zwischen Q <sub>5</sub> und Q <sub>30</sub>
AI.4 (Erlenwald)	über Q <sub>30</sub> hinaus

Es kann angenommen werden, dass der AI Typ, der im weiteren Sinne Epilobion fleischeri entspricht, möglicherweise im unteren Verlauf (feinere Sedimente und ab Lavey eutroph) durch Agropyrum-Rumicium beeinträchtigt wurde. Die Weidengebüsch AI2.1 müssten im allgemeinen Salicion elaeagni ent-

**Tab. 11: Langfristig projektierte Flächen der verschiedenen Lebensraumtypen innerhalb des Projektperimeters.**  
 \* blau unterstrichen: Auenflächen entsprechend den Zielen des WBG.

LEBENSRAUMTYP	OBER-WALLIS	MITTEL-WALLIS	UNTER-WALLIS	CHABLAIS VD	TOTAL
REGIMEBREITE	207	277	228	148	860
FLIESSGEWÄSSER (AUSSERHALB DER REGIMEBREITE)	9	5	13	5	32
MOORE UND STEHENDE GEWÄSSER	1	1	0	2	4
NACKTEN AUENFLÄCHEN (AUSSERHALB DER REGIMEBREITE)	9	5	14	4	32
AUEN MIT VEGETATION (AI.1; AUSSERHALB DER REGIMEBREITE)	8	5	8	3	24
MAGERWIESEN	12	16	15	13	56
SAUMGESELLSCHAFTEN, NICHT-ALLUVIALE BESTOCKUNGEN	1	0	0	0	1
BESTOCKTE AUEN (AI.2; AUSSERHALB DER REGIMEBREITE)	23	27	29	17	96
WALDBEPFLANZUNG	0	0	0	0	0
AUENWALD (AI.3, AI.4)	61	98	90	112	361
NICHT-AUENWALD	28	68	55	50	201
RUDERALVEGETATION, KRAUTIGE BRACHEN	22	47	34	34	137
KÜNSTLICHE LEBENSRAUME, KULTUREN	11	45	15	13	84
<b>TOTAL</b>	<b>392</b>	<b>594</b>	<b>501</b>	<b>401</b>	<b>1888</b>

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Tab. 12: *Projektierte Flächen 20 Jahre nach Ende der Arbeiten mit den verschiedenen Lebensraumtypen innerhalb des Projektperimeters. \* blau unterstrichen: Auenflächen entsprechend den Zielen des WBG.*

LEBENSRAUMTYP	OBER- WALLIS	MITTEL- WALLIS	UNTER- WALLIS	CHABLAIS VD	TOTAL
REGIMEBREITE	207	277	228	148	860
FLIESSGEWÄSSER (AUSSERHALB DER REGIMEBREITE)	9	4	14	5	32
MOORE UND STEHENDE GEWÄSSER	1	0	3	4	8
NACKTEN AUENFLÄCHEN (AUSSERHALB DER REGIMEBREITE)	9	5	14	5	33
AUEN MIT VEGETATION (AI.1; AUSSERHALB DER REGIMEBREITE)	9	5	8	2	24
MAGERWIESEN	13	23	19	17	72
SAUMGESELLSCHAFTEN, NICHT-ALLUVIALE BESTOCKUNGEN	0	1	1	7	9
BESTOCKTE AUEN (AI.2; AUSSERHALB DER REGIMEBREITE)	63	48	78	21	210
WALDBEPFLANZUNG	0	0	1	56	57
AUENWALD (AI.3, AI.4)	4	30	10	73	117
NICHT-AUENWALD	2	1	0	1	4
RUDERALVEGETATION, KRAUTIGE BRACHEN	50	70	71	37	228
KÜNSTLICHE LEBENSÄUEN, KULTUREN	25	130	56	23	234
<b>TOTAL</b>	<b>392</b>	<b>594</b>	<b>503</b>	<b>399</b>	<b>1888</b>

sprechen. Hinsichtlich den Typen A2.2, A2.3, A3.1 und A3.2, welche Entwicklungsstadien von Grauerlen (*Alnion incanae*) entsprechen, gilt: All diese Typen sind Lebensräumen der NHV.

Entsprechend dem ausgeführten Unterhalt auf den Dämmen, wird die holzige Entwicklung verhindert werden. Die Weichholzwälder (AI3) oder Hartholzwälder (AI4), welche sich auf den Dammböschungen entwickeln könnten, werden durch krautige oder bestockte Gruppen ersetzt werden. Diese Vegetation ist vergleichbar mit der mehr oder weniger heterogenen Brachenevegetation, mit einem geringen holzigen Anteil (Klematis, Saum und bestockte Mantel mit Elemente von *Origantalia*, *Convolvulion* und *Prunetalia*). Die krautige Vegetation wird also auf Kosten der Bestockungen begünstigt, dies vor allem aus Kostengründen des Unterhalts.

Auch wenn man davon ausgeht, dass die nicht durch Hochwasser tangierten Flächen im Inneren der C3 ihren aktuellen Zustand erhalten, stellt man kurzfristig (20 Jahre nach Ende der Arbeiten) ein **starkes Defizit der Waldflächen** fest. Hingegen sind wichtige alluviale Pionierflächen bereits in der Regimebreite entstanden (Tab.12).

Insofern die Dynamik der Lebensräume zwischen den Dämmen den Voraussagen entspricht und der Unterhalt der Schutzbauwerke (Dämme, usw.) fachgerecht

erfolgt, kann man begründeterweise erwarten, dass sich schutzwürdige Lebensräume in einem Grossteil des zukünftigen Flussraumes einstellen werden und dass der quantitative Ersatz der tangierten Flächen gewährleistet ist.

Man muss aber trotzdem in Betracht ziehen, dass die Fläche der schutzwürdigen Lebensräume im Laufe der Zeit varrieren wird und dass sie starken Beeinträchtigungen durch Hochwasser ausgesetzt sein wird: das rechtfertigt eine **Puffersicherheitszone**, d.h. Flächen, die weniger stark der mechanischen Kraft der Hochwasser ausgeliefert sind. In dieser Hinsicht sollen die grossen Aufweitungen (C3) eine essentielle Rolle zu spielen.

Dieses Resultat muss **als optimistische Voraussage betrachtet werden, die nur erreicht wird, wenn die Nutzungskonflikte des Uferraumes reduziert werden. D.h.:**

- Freizeitaktivitäten: den öffentlichen Druck auf Natur und Wald begrenzen, den Benutzerfluss auf den Uferböschungen und den grossen Aufweitungen regeln. In den C3 ist es unerlässlich Ruhezone festzulegen (ähnlich wie dies bereits heute bei Grangettes realisiert wird),
- Kiesentnahmen: Mit geringst möglicher Auswirkung auf die natürlichen Lebensräume realisieren (siehe Kapitel 5.6.2.2),

37 Das Berechnungsmodell der verschiedenen Gestaltungsfälle : Es handelt sich nicht um einen Idealfall, aber um eine plausible Projektierung des künftigen Zustandes.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

- Unterhalt: die Unterhaltsflächen limitieren, Vorsichtsmassnahmen treffen, um die Gefährdung von Naturwerten zu verhindern,
- Landwirtschaftliche Nutzung: eine landwirtschaftliche Nutzung darf nur mit der Bedingung angenommen werden, wenn sie einer Sicherheitsnotwendigkeit entspricht (Einleitungen, Rückfluss in die Rhone, Stabilität der Dämme) und zu den ökologischen Projektziele beitragen. Die Gewässerlebensräume, in den grossen Aufweitungen und den inneren Dammböschungen, werden nur durch die Dynamik des Wasserverlaufs intand gehalten. Generell kann nur eine extensive Bewirtschaftung akzeptiert werden, indem die von Fall zu Fall zu definierende speziellen Modalitäten respektiert werden.

Ausser den Flächen- und Qualitätsaspekten der Biotope muss auch die Funktionalität des Ökosystems und seiner räumlichen Beziehungen berücksichtigt werden. Die vorgesehene Kette der grossen Aufweitungen stattet die Rhone mit notwendigen Trittsteinen und guter biologischer Vernetzung aus, vorausgesetzt der Austausch zwischen diesen Trittsteinen ist möglich. Grundsätzlich wird diese Bedingung durch die Profiltypen C1 zwischen den Aufweitungen erfüllt. Für einen Grossteil der Arten werden die C1 für die Vernetzung ausreichend sein. Punktuelle Probleme werden direkt auf Höhe der Agglomerationen und in gewissen, nicht korrigierten Bereichen (km 6-9) verbleiben. An diesen Stellen müssen unbedingt im Rahmen des Detailprojektes Lösungen studiert werden.

Um eine positive Bilanz zu gewährleisten, ist auch noch die zeitliche Koordination der Arbeiten von Bedeutung. Es ist unverzichtbar, dass die technischen Eingriffe welche einen bedeutenden Mehrwert für die Umwelt bringen (punktuelle Aufweitungen usw.) in Abstimmung mit den Arbeiten zur Hochwassersicherheit realisiert werden. Diese zeitliche Koordination muss in jedem Abschnitt mit Eingriffen gewährleistet sein, um zu verhindern, dass das lokale Gleichgewicht gestört und die biologische Vernetzung geschwächt werden. Andererseits werden im Allgemeinen die Abschnitte während der Arbeiten einen um den anderen entfernt. Weiter werden diese keine wichtigen Abschnitte betreffen (Beispiel mit den prioritären Massnahmen).

Die Beibehaltung eines soliden Netzes von biologischen Korridoren ist umso wichtiger, da einer der vorhersehbaren, **indirekten Effekte** der 3. Rhonekorrektur mit der Umsetzung von Sicherheitsmassnahmen die Erhöhung menschlicher Aktivitäten und die Verminderung der Migrationsmöglichkeiten für die

Fauna ist: Verstädterung, Spezialzonen für die Landwirtschaft usw. Grundsätzlich erstrecken sich die vom Projekt ausgehenden Eingriffe auf die ganze Ebene, was die Bemühungen zur Erhaltung der biologischen Vernetzung und der in das Projekt integrierten Naturflächen rechtfertigt.

Einerseits werden Auenschutzgebiete von nationaler Bedeutung revitalisiert, andererseits werden Schutzgebiete direkt oder indirekt tangiert (z.B. Poutafontana, IANB Standort Rosel, Gebiet bei Verney, IANB Standort bei Tulière/Bex, IANB Standort bei Grand Bletay). Die Detailprojekte müssen nach allen Möglichkeiten suchen, um sämtliche Einflüsse oder negativen Auswirkungen auf diese geschützten Lebensräume zu reduzieren.

### 5.4.1.4 ETAPPENBILANZ

Der Faktor Zeit tritt in einem anderen Mass in der Evaluation des Projekts ein. Je nach Ausmass wird dies in einer Zeitspanne von mindestens 20 Jahren stattfinden, welche 4 Etappen beinhalten und sich teilweise überschneiden<sup>38</sup>: VM 1 (Jahren 0-5), VM 2 (Jahren 2-7), PM 1 (Jahren 5-15) und PM 2 (Jahren 10-20). Die angegebenen Jahre sind ab dem Datum der Projektverabschiedung richtungsweisend. Gemäss den konjunkturellen Risiken ist es möglich, dass der Terminplan auf eine längere Zeitspanne ausgelegt wird. Dies schliesst mit ein, dass eine separate Bilanz für jede Etappe aufgestellt werden muss. Es muss überprüft werden, ob die zeitliche Verteilung der Ersatzmassnahmen, hauptsächlich die Realisierung der C3, das Proportionalitätsprinzip mit dem Ausmass der technischen Einflüsse repektiert. Tab.13 gibt über dieses Verhältnis einen Überblick:

Tab. 13: Vergleich der Projektetappen.

	PM I	PM II
LÄNGE DER BEHANDELTEN DÄMME (KM)	120	77
ANZAHL DER C3 WELCHE AN DIE ETAPPEN GEKNÜPFT SIND	11	6
VERKNÜPFTES C3 FLÄCHEN (HA)	605	196
PROJEKTPERIMETER AUF BESTEHENDEM NHV-LEBENSRAUM (HA)	341	146
PROJEKTIERTE NHV-LEBENSRAUM FLÄCHEN (LANGFRISTIG) AUSSERHALB REGIMEBREITE (HA)	420	229

Diese Tabelle zeigt, dass die **zeitliche Verteilung** der Rückgabe betreffend die NHV-Flächen und der C3-Objekte proportional zur relativen Wichtigkeit der prioritären Massnahmen (PM1 und PM2) relativ gut verteilt ist.

Die **räumliche Verteilung** der grossen Aufweitungen (C3) ist angemessen (Tab.14). Das Fehlen der C3 im Oberwallis in den PM 1 (beide C3 des Oberwallis sind in der Etappe 2 vorgesehen) wird durch die vorgesehene Revitalisierung der beiden alluvialen Zonen im Goms kompensiert (Zeiterbode und Matte). Das starke Verhältnis der in Phase 1 vorgesehenen C3 Flächen im Unterwallis und im Chablais VD entspricht der Anfrage vom Bafu (30.10.2008) die grosse Aufweitung des Deltas in der ersten Etappe zu realisieren.

**Tab. 14: Verteilung der C3.**

	OBER-WALLIS	MITTEL-WALLIS	UNTER-WALLIS	CHABLAIS VD
PM 1: DAMMLÄNGE (KM)	23.5	42.4	44.8	9.2
PM 1: C3 FLÄCHEN (HA)	0	271.9	126.7	206.6
PM 2: DAMMLÄNGE (KM)	18.0	16.7	42.6	0
PM 2: C3 FLÄCHEN	65.7	42.0	88.3	0

### ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEM LANDSCHAFTSKONZEPT SCHWEIZ (LKS)

Es ist festzuhalten, dass die Berücksichtigung der erwähnten Gesetzesgrundlagen ebenfalls die Berücksichtigung des Landschaftskonzeptes Schweiz (LKS) beinhaltet [55]. Dieses Konzept ist eine Strategie des Bundes: seine Ziele sind verbindlich für die Behörden des Bundes, deren Aktivitäten einen Einfluss auf die Raumordnung haben. Im Speziellen müssen sie im Rahmen der Erfüllung von Bundesaufgaben: sie müssen die generellen Zielsetzungen und die LKS festgelegten thematische Ziele umsetzen. So muss auch die 3. Rhonekorrektur, die massgeblich durch den Bund finanziert wird, mit dem LKS vereinbar sein.

### SCHLUSSFOLGERUNGEN

Langfristig werden mit dem Projekt die Naturziele betreffend der Uferzone und der Bedingung, dass sich die alluviale Dynamik ohne Hindernisse im Inneren des durch die Dämme geschützten Projektperimeters

ausbreiten kann, erreicht. Die Simulationen, auf welche sich die Schlussfolgerung stützt, setzen voraus, dass sich die Lebensräume auf Basis dieser Dynamik entwickeln können.

Andererseits ist es zwingend, dass die C3 voll und ohne Verspätung ihre Rolle als Rückzugsbiotop erfüllen können, ohne dass unvereinbare Nutzungen mit dieser Funktion leiden.

Tatsache ist, dass die Aufweitung des Rhonebetts und die Wiederangliederung ehemaliger alluvialer Zonen in die Gewässerdynamik einen Eingriff im Sinne der Wiederherstellung des natürlichen Zustands sind und sich positiv auf die Ökologie auswirken.

Die Ausführungsprojekte müssen den bestmöglichen Schutz der dynamischen Uferlebensräume fördern und auf die noch hängigen Fragen Antworten geben, um die Unsicherheiten zu vermindern.

Das Projekt beinhaltet Möglichkeiten, um die Eingriffe auf bestehende Lebensräume innerhalb des Perimeters des zukünftigen Rhoneraumes zu kompensieren. Dies zeigen die Prognosen der potenziellen Flächenbilanzen der zu schützenden Lebensräume. Man sollte jedoch trotzdem sehr vorsichtig bleiben, da zahlreiche Faktoren der folgenden Etappen des Projektes die erwartete Bilanz verändern können. Andererseits wird die Zeit, bis die natürliche Dynamik der Rhone wieder ihren Raum in Anspruch genommen hat, noch mehr als ein Jahrhundert dauern.

Diese Bilanz beurteilt die ganze Umsetzung des Generellen Projektes der 3. Rhonekorrektur, aber in der Realität erstrecken sich die Arbeiten auf über 20 Jahre, so dass sich die Projektauswirkungen zeitlich gestaffelt zeigen werden (Kapitel 4.3).

Die Arbeiten, welche die Habitate und Ökosysteme der Uferlebensräume schwächen werden, verursachen im Moment ein hohes Defizit betreffend Zufluchtsbiotope und Vernetzung. Falls es sich definitiv bewähren würde, dass die waldbauliche Bilanz negativ ist (Kapitel 5.5.3), wären **provisorische Verstärkungsmassnahmen** notwendig. Dafür könnten die C3 Flächen unter Vorwegnahme für temporäre Unterhaltungsmassnahmen betreffend der Biodiversität reserviert werden. Diese werden nach und nach von der natürlichen Dynamik der Lebensräume entsprechend ihrem Vorkommen übernommen.

<sup>38</sup> Die **vorgezogenen Massnahmen** (VM) sind partielle Massnahmen: Sie bestehen nicht darin das Bachbett zu gestalten, sondern hauptsächlich bestehende Dämme zu sichern und Material zu entnehmen. Sie sollten keine definitiven starken Einflüsse auf die Uferlebensräume haben. MP = **prioritäre Massnahmen**.

## 5.4.2 SCHUTZ DER FAUNA GEMÄSS JAGDGESETZ UND JAGD

### 5.4.2.1 IST-ZUSTAND

#### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER

Die Ufer der Rhone sind wichtige Jagdgebiete in der Rhoneebene, wo diese Aktivität sonst an den meisten Orten verboten ist. Die Jagd ist in folgenden Gebieten untersagt: in den eidgenössischen und kantonalen Jagdbanngebieten, im Vogelschutzreservat bei der Rhonemündung in den Genfersee (Gebiet ORO-EM), in gewissen Naherholungszonen für den Menschen (z.B. Gebiete für sportliche Aktivitäten) und in Gebieten näher als 100 m zu Gebäuden oder 50 m zur Autobahn. Die Jagdgebiete umfassen also die Rhone- und Kanalufer, Landwirtschaftsflächen und gewisse Wäldchen oder Forstregionen wie Pfywald und Bois Noir.

Die jagdbaren Arten (Wasservögel und mittlere bis grosse Säugetiere: Wildschwein (*Sus scropha*), Reh (*Capreola capreola*), Feldhase (*Lepus europaeus*), Wildkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*), Fuchs (*Vulpes vulpes*), Dachs (*Meles meles*), Steinmarder (*Martes foina*) sind entweder ortsfest und mehr oder weniger häufig, oder umherziehend. Im zweiten Fall ist der Jagddruck sehr gering, da diese Arten eher selten sind oder v.a. in geschützten Gebieten vorkommen. Es gilt zu erinnern, dass die Region Sitten, bis auf eine kleine Kolonie in Genf, den letzten Rückzugsort in der Schweiz für das Wildkaninchen darstellt.

Gejagt werden im Wallis v.a. Entenvögel. So wurden zum Beispiel im Jahr 2003 559 Enten abgeschossen, davon waren 90% Stockenten (*Anas platyrhynchos*). Die Population des fischfressenden Kormorans wird durch die Jagd und eine professionelle Überwachung in den Reservaten und ausserhalb der Jagdzeit reguliert. Schlafplätze gibt es in den Ufergebieten der Rhone.

Die Rhone ist eine zentrale Vernetzungslinie für die terrestrische Fauna. Die Zuflüsse stellen zudem wichtige Vernetzungskorridore zwischen der Talebene und den Talhängen dar. Huftiere sind relativ selten ausserhalb der Waldgebiete anzutreffen. Die Rhoneufer haben regional und lokal lebenswichtige Funktionen für Arten, welche sich auf den Landwirtschaftsflächen der Talebenen ernähren (z.B. der Hase, Hermelin oder im Chablais der Iltis). Ohne die strukturierten Rückzugsgebiete der Rhoneufer wäre die Biodiversität der Talebene deutlich kleiner. Bereits heute ist diese Rückzugsfunktion aufgrund

des intensiven Unterhalts und des damit verbundenen Rückgangs der Strukturvielfalt stark beeinträchtigt. Diese Strukturverarmung war auch nach dem Hochwasserereignis im Jahr 2000 zu beobachten.

Die Unterschlüpfe der Rhoneufer und der zugehörigen Lebensräume sind für zahlreiche Vogelarten und Kleinsäugetieren (z.B. Marderartige), ob sie nun durch das Jagdgesetz geschützt sind oder nicht, wichtig. Diese sind mit dem Rest der Kleinf fauna im Kapitel 5.4 beschrieben (Schutz der Natur und der Uferlebensräume).

Der eingedämmte und von Infrastrukturen (A9, SBB, Bauzonen, usw.) begleitete Flussverlauf stellt für die grossen Wildtiere ein Wanderhindernis dar. Es bestehen nur noch einige beeinträchtigte Korridore zwischen Brig und dem Genfersee [26], [39], welche die beiden Talseiten verbinden. Vier davon werden als "Vernetzungskorridore überregionaler Bedeutung" bewertet, darunter auch der Pfywald und der Bois-Noir (Kapitel 5.4.1.1.1). Insbesondere aus der Sicht der mittelfristigen Erschliessung sind diese beiden Korridore in einem relativ guten Zustand, v.a. im Winter, wenn der Fluss wenig Wasser führt. Die Funktionalität des Längskorridors, der durch die Rhone geschaffen wurde, ist lokal durch Bauwerke begrenzt (praktisch nicht durchgehbar für Grosstierfauna), z.B. im Zentrum (Brücke bei Chippis und Sitten) oder unterhalb von St.-Maurice (Brücke bei Boeuferrant und bei Porte du Scex). In diesen Fällen können gewisse Seitenkanäle die Trittsteine hinsichtlich der Verbindung übernehmen, wie z.B. jene von Vissigen und vom Stockalper im Wallis, oder der Grand Canal im Kanton Waadt. Um diese Funktion längerfristig zu gewährleisten, müssten sie jedoch revitalisiert werden.

Der Biber (*Castor fiber*) ist für die dritte Rhonekorrektur ein wichtiger Indikator. Gemäss Zählung im Jahr 2008 [69] beherbergt das Rhonetal oberhalb des Genfersees fast ein Fünftel der gesamtschweizerischen Populationen. Seine Situation hat sich im Rhonetal seit 10 Jahren kaum verändert, da die Art dauerhaft zwischen Visp und dem Genfersee durch etwa 30 Familien und 16 Paare/Einzeltiere vertreten ist. Die Uferböschungen der Rhone bieten momentan einem Drittel unter ihnen ein Habitat (9 Familien und 5 Paare/Einzeltiere). Trotzdem besteht im aktuellen Zustand der Rhone ein Defizit an geeigneten Habitaten. So sind die weit verbreiteten mit Steinblöcken verbauten und kiesigen Ufer ungeeignet für Biberbauten. Zudem fehlen weiche Hölzer in der Umgebung der Ufer zur Ernährung. Darum lebt der grösste Teil

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

der Biberpopulation an den Rhonezuflüssen, den Kanälen oder an den Seen in der Talebene. Momentan sind alle guten Habitate besetzt und das nötige Wachstum der Biberpopulation für den längerfristigen Erhalt ist unmöglich.

Die Hauptlebensräume des Bibers im Rhonetal sind die Gebiete Pfynd, Poutafontana und Grangettes. Anderswo ist seine Situation oft prekär. So sind in den letzten 10 Jahren 4-5 Familien auf Grund der Unterhaltsarbeiten verschwunden. An einigen Orten des Chablais VD verursacht der Biber aber auch Probleme, indem er mit seinen Galerien, die er in den Damm gräbt (enger Damm ohne Vorland), dessen Schutzfunktion abschwächt, selbst wenn die Galerien relativ kurz sind. In den letzten Jahren hat sich aber herausgestellt, dass die Dachsbauten viel problematischer sind und dass entlang mehrerer Dammschnitte Sanierungsmassnahmen nötig waren, besonders im Chablais [74]. Für diese Art müssen wahrscheinlich spezifische Neugestaltungen berücksichtigt werden, da es im Moment so erscheint, dass es nur die C3 sind, welche künftig Biberfamilien aufnehmen könnten.

Für die Kleintierfauna (Fuchs, Marder, Dachs, Iltis) können lokale, temporäre Beeinträchtigungen während der Bauphase im gesamten Perimeter auftreten. Da die meisten dieser Arten als Kulturfolger gelten und die extensiven humanen Aktivitäten akzeptieren (z.B. landwirtschaftliche Verhältnisse), ist während der Bauzeit mit einem Ausweichen in benachbarte Flächen zu rechnen, von wo aus sie die renaturierten Flächen der Rhone nach der Bauzeit problemlos wieder besiedeln können. Die Bestände dieser Arten wird das Projekt dementsprechend nicht nachhaltig dezimieren.

### **BESONDERHEITEN OBERWALLIS**

Im Gegensatz zu den unteren Kantonsteilen hat im Oberwallis die Jagd auf Wasservögel entlang der Rhone und in den Kanälen kaum Tradition und die Bejagung ist nur sehr schwach (v.a. Stockenten, *Anas platyrhynchos*). Die jagdliche Nutzung konzentriert sich vor allem auf Schalenwildarten wie Hirsch (*Cervus elaphus*), Reh (*Capreolus capreolus*) und Gämse (*Rupicapra rupicapra*). Wildschweine (*Sus scropha*) hingegen sind im oberen Kantonsteil immer noch eine Ausnahmerscheinung und werden nur sporadisch erlegt.

Besonders erwähnenswert ist die Präsenz des Bibers (*Castor fiber*) im Oberwallis, der eine wichtige Indikatorart für die 3. Rhonekorrektur darstellt. Seine

gegenwärtige Ostgrenze der Verbreitung befindet sich im Raum Visp. Die Population zeigte in den letzten Jahrzehnten deutliche Ausbreitungstendenzen, was vor allem Totfunde in Brig (Kantonsstrasse) und im Bereich des Lonzawerks (Schwelle) Visp verdeutlichen.

Für die Grossfauna stellt die Rhone im Oberwallis im Allgemeinen kein Ausbreitungshindernis dar. Die Huftiere halten sich vor allem an den Hängen auf; doch suchen Hirsche und Rehe während der Nacht gezielt auch immer wieder Äsungsflächen in der Talebene entlang der Rhone auf und überqueren diese dafür. Betreffend die Wildtierkorridore lassen die Studien [39] für das Goms (zwischen Furka und Fiesch) auf eine gute Durchgängigkeit schliessen. Die transversalen Vernetzungen im Tal dagegen haben sich zwischen Fiesch und Brig ziemlich verschlechtert (nur noch wenige durchgehbare Passagen). Auch von Brig bis Susten stellen vor allem die Agglomerationen von Brig und Visp lokal erhebliche bis unpassierbare Ausbreitungshindernisse dar. Während sich diesbezüglich zukünftig die Situation im Goms kaum wesentlich verschlechtern dürfte, ist im Abschnitt Mörel-Brig bis Susten, vor allem durch den Bau der Autobahn, mit einer erheblichen Verschlechterung der transversalen Wildtierdurchgängigkeit zu rechnen. Im Raum Gamsen wurde die Situation durch eine grossflächige Grünbrücke über die unterirdische Autobahn entschärft.

### **BESONDERHEITEN MITTELWALLIS**

Die Längsvernetzung durch die Rhone ist in den Siedlungsgebieten von Siders-Chippis und Sitten ziemlich beeinträchtigt, was zu einer Limitierung der Wandermöglichkeiten der Säugetiere führt. Andere, mehr oder weniger kürzlich erstellte, Hindernisse (Autobahnbrücke, Kehrriechverbrennungsanlage bei Uvrier, Sportcenter bei St-Léonard, Entwicklung von Wohn- und Industriebauten in Richtung der Brücke bei Granges) tragen zur Beeinträchtigung der transversalen Vernetzung bei. Deshalb können die grossen Säugetiere dort nur im Pfyndwald durchwandern. Aber auch hier hat sich die Situation in den letzten Jahren sehr stark verschlechtert (Weinbergmauern, Zäune, neue Kantonstrasse). Die grossen Säugetiere durchwandern in der Ebene auch das Reservat bei Poutafontana auf der linken Seite der Rhone.

### **BESONDERHEITEN UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD**

Zwischen Riddes und Martigny hat die Rhone als Vernetzungselement für grosse Tiere kaum mehr einen Wert, auch von den Talseiten haben sie kaum noch

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Zugang zur Rhone. Die kleinen Säugetieren (z.B. Hasen, Marderartige, etc.) besetzen jedoch noch die Brachen und Uferbestockungen.

Im Chablais hingegen bieten die Uferbereiche der Rhone und die angrenzenden Bergmassive ein Rückzugsgebiet inmitten der Ebene und einen Durchgang für die Waldtiere zu den Talseiten. Wildschweine, Rehe und manchmal der Hirsch verschieben sich saisonal zwischen der Ebene und den Talseite. Der Föhrenwald Bois-Noir ist die Hauptbewegungsachse in diesem Abschnitt des Rhonetals. Die Uferwälder und Feuchtgebiete des Chablais bieten einige faunistische Spezialitäten, die man in der Talebene oberhalb St-Maurice nicht findet. Es sind dies die Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus*), Haselmaus, Iltis, Pirol, Waldohreule, Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*), Bekassine (im Winter, *Gallinago gallinago*), sowie Kolonien des Graureihers. Diese Arten sind bei den Detailprojekten zu berücksichtigen.

### 5.4.2.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

#### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER

Während der Bauphase beinhaltet das Projekt eine Störung der Fauna. Die Arbeiten werden sich ungefähr über 20 Jahre erstrecken. Nur kurze Abschnitte sind gleichzeitig einer starken Störung ausgesetzt.

Trotzdem muss man davon ausgehen, dass mit Beginn der Bauarbeiten über mehrere Jahrzehnte eine erhebliche Reduktion der Waldfläche und generell der Gehölzdeckung in der Ebene auftreten wird. Dieses Problem wird vor allem im Chablais besonders gross sein, da hier die Waldfauna in der Ebene noch häufiger vertreten ist, als im Mittelwallis.

Diese Projekteingriffe könnten teilweise durch die projektintegrierten Massnahmen der dritten Rhonekorrektur und durch die Renaturierungsmassnahmen kompensiert werden, die in die Integralsmeliorationen integriert werden. Voraussetzung ist allerdings, dass diese frühzeitig realisiert werden, damit diese Rückzugsbiotope sich entwickeln können, bevor die Gehölzgürtel gerodet werden.

Mittel- und vor allem langfristig wird der Uferbereich der Rhone für das Wild im Allgemeinen bessere Bedingungen aufweisen als im jetzigen Zustand. Man kann davon ausgehen, dass sich eine bedeutende Verbesserung des Habitatangebots und der Vernetzung einstellt. Die Diversität und die Verbreiterung der Uferbereiche werden sowohl die amphibische wie

terrestrische Längsvernetzung verbessern. Dagegen ist auf den Abschnitten, wo die Dämme in der Damminnen- und aussenböschung krautartig sind, keine Verbesserung zu erwarten. Das Fehlen von Gehölzstreifen an den Ufern wird die Verbindungsfunktion dieser Abschnitte reduzieren. Diese Abschnitte entsprechen 21% der Länge von Brig bis zum Genfersee (44 km auf 214 km). Als Auswirkung wird die erwartete Vegetation im Hauptgerinne stark unterbrochen und grundsätzlich krautartig sein, so dass nur wenige Rückzugsgebiete für die Fauna geboten werden können. Dennoch fördert die Aufweitung des Bettes die Entstehung von Bereichen, die während den Sommerhochwassern nicht überflutet werden, wodurch die Durchgängigkeit für Arten, die schlechte Schwimmer sind, verbessert wird. Nicht zuletzt bieten die grossen Aufweitungen (C3) Tieren mit grossen Raumansprüchen neue Lebensräume und schlammige Ufer für die Biberbauten. Ihre wechselnden Habitats (Bestockungen, mäandrierend, stehendes Gewässer) müssen den Unterhalt gewährleisten, ja sogar die aktuelle Kleintierfauna begünstigen. In gewissen Fällen muss man bei den C3 die Gestaltung von stehenden Gewässern in Betracht ziehen, um jene, welche zerstört werden könnten, zu ersetzen oder ergänzen.

Es ist voraussehbar, dass die Entwicklung von Weichholzformationen (vor allem Weiden und Pappeln), die als Folge der Aufweitungen entstehen werden, die Nahrungsgrundlage für den Biber verbessern werden, wie man das bereits in anderen Aufweitungen beobachtet hat. Viele Säugetiere und Vögel werden von den vielfältigen Baumarten entlang der Rhoneufer profitieren, zumindest an den Ufern mit einer bewaldeten, inneren Dammböschung (115 km, d.h. 54% der Ufer). Die Uferarten der Sand- oder Kiesbänken werden durch die Schaffung solcher Lebensräume gefördert.

Eine positive Reaktion gewisser Arten, wie dem Wildschwein, Dachs oder eventuell dem Biber, könnte lokale Kulturschäden und Konflikte mit der Landwirtschaft verursachen. Es ist möglich, dass gewisse fischspeisende Vögel, wie der Kormoran und der Fischreiher dabei begünstigt werden und die Fischerei dadurch tangieren. Um allfällige Konflikte zu begrenzen, gilt es im Rahmen des Detailprojektes Massnahmen auszuarbeiten (in Zusammenarbeit mit den zuständigen Dienststellen). Weiter ist es möglich, dass der Fischotter in ungefähr 10 Jahren wieder ins Rhonetal zurückkehren wird.

Das Projekt hat keinen direkten Einfluss auf Jagdbanngebiete und Jagdreservate. Es kann aber passieren, dass durch die vom Projekt bedingte Neuverteilung

von Habitaten und ihre Vernetzung zu Verschiebungen in der Verteilung des Wildes führen können. Das wiederum könnte dazu führen, dass die Jagdgebiete durch die zuständige Behörde angepasst oder eingeschränkt werden müssten.

#### **PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN OBERWALLIS**

Im Oberwallis hält sich das Wild kaum im Bereich der Rhone auf. Die Lebensräume sind vorwiegend an den Hängen. Die Rhoneufer haben vor allem eine Bedeutung für die nächtliche Äsung, die während der Realisierungsphase beeinträchtigt sein wird. Ausserhalb des Projektperimeters befinden sich jedoch ausreichend Ausweichflächen, so dass dieser Einfluss kaum problematisch ist. Es sind also langfristig keine negativen Beeinträchtigungen des Wildes zu erwarten. Im Goms, wo sehr wenige Eingriffe vorgesehen sind und sich diese vor allem auf die Auenschutzgebiete beschränken, wird sich die Situation gegenüber dem Ist-zustand nicht verändern, eher sogar verbessern.

Lokale temporäre Eingriffe auf die Kleintierfauna (Fuchs, Marder, Dachs, Waldvögel, usw.) sind im gesamten Bereich möglich. Da die Mehrheit dieser Arten Kulturfolger sind, können sich diese während der Bauphase in die benachbarten Flächen zurückziehen und die renaturierten Flächen der Rhone anschliessend von dort aus wieder besiedeln. Für die Populationen dieser Arten sind folglich keine nachhaltigen Beeinträchtigungen durch das Projekt zu erwarten.

Da der Biber sehr eng an die Rhone gebunden ist, wird diese Art vermutlich am sensibelsten auf die Eingriffe reagieren. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, die genaue Verbreitung der Art im Perimeter zu kennen, damit potenzielle Konflikte identifiziert und im Rahmen des Ausführungsprojektes gelöst werden können.

#### **PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN MITTELWALLIS**

Es besteht die Gefahr, dass das Projekt bedeutende Störungen von Jagdreservaten oder bestehenden Naturschutzgebieten (z.B. Poutafontana, Les Epines, Les Epeney) verursacht. Im Rahmen der Umweltbaubegleitung muss versucht werden, diese zu vermindern (Markierung sensibler Biotopie, Wahl günstiger Jahreszeiten für die Arbeiten, Gestaltung von temporären Lebensräumen, usw.). Bestehende faunistische Werte hinsichtlich den Säugetieren und den Vögeln in Ufernähe gilt es im Auflageprojekt sorgfältig zu berücksichtigen und als Konsequenz die Massnahmen anzupassen.

#### **PROJEKT UND VORGESEHENE MASSNAHMEN UTERWALLIS UND CHABLAIS VD**

Die Arten, welche sich in den Uferwäldern aufhalten (als dauerhaftes Habitat oder Tagesrückzugsgebiet), wie das Reh, das Wildschwein, der Iltis, der Dachs oder Vögel (Pirol, Nachtigall) werden im Falle einer extremen Reduzierung der Waldfläche während den Bauarbeiten teilweise betroffen sein. Der mögliche Einfluss ist im Chablais viel stärker, da dort bedeutende Waldflächen betroffen sein werden (Grandes Iles d'Amont, les Iles des Clous, le Fort). Bestehende faunistische Werte hinsichtlich den Säugetieren und den Vögeln in Ufernähe gilt es im Auflageprojekt sorgfältig zu berücksichtigen und als Konsequenz die Massnahmen anzupassen. Die mit den vorgezogenen Massnahmen und den IMP (Integralmeliorationsprojekte) verbundenen Massnahmen werden dazu beitragen können, die Populationen der Waldarten während den Korrektionsarbeiten aufrechtzuerhalten.

Langfristig kann man, bedingt durch Vernetzungselemente im Uferbereich und die Vielfalt an Rückzugsräumen, eine Verbesserung des Wildtierkorridors von überregionaler Bedeutung entlang der Rhone vom Genfersee bis St. Maurice voraussagen. Die sektoriellen Projekte müssen die Verbesserung der transversalen Vernetzung berücksichtigen. Lokal kann es zwischen la Porte du Scex und les Iles des Clous zu Verschlechterungen kommen. Diese Verschlechterung wird auch die Durchgängigkeit des talquerenden Wildtierkorridors VS-2 beeinflussen, der die 2 Talhänge via das Reservat Grangettes verbindet. Diese transversale Vernetzung wird durch die Urbanisierung der Region Villeneuve auf jeden Fall stark beeinträchtigt werden.

Das GP-R3 sieht vor, dass das festgestellte Vernetzungsdefizit entlang der Gehölzstreifen der Rhone (zwischen les Iles des Clous und les Grangettes) durch den Ausbau der Verbindungskorridore beim Canal Srockalper und beim Grand Canal kompensiert wird.

Die künftigen Projekte müssen möglichst eine Erhöhung der Längsverbindung vorhersehen, welche etwas weiter flussaufwärts gelegen ist (Canal du Syndicat), so wie transversale Hauptverbindungen: Bois-Noir, St.-Triphon - Rigoles de Vionnaz, Porte du Scex, Port - Valais (Anhang 2).

#### **5.4.2.3 BILANZ**

Eine Störung von Wildtieren, insbesondere der Waldarten, ist vor allem während der Bauphase absehbar (wesentlich für Kleintierfauna).

Die 3. Rhonekorrektur wird für die Lebensbedingungen und die Habitatqualität der Grosstierfauna sowie der Wasser- und/oder Ufervögel eine bedeutende Verbesserung zur Folge haben. Sie wird für die Jagd bessere Rahmenbedingungen bieten, als dies im Moment der Fall ist, insofern sie bewilligt wird.

Obwohl die Entwicklung gewisser Arten zu Konflikten mit der Landwirtschaft in der Nachbarschaft führen kann, darf man grösstenteils eine **positive Bilanz** erwarten. Dafür müssen sich jedoch die vielfältigen natürlichen Habitate wie die Sukzessionsstadien der Auen in diesen Flächen entwickeln können. In der Realität werden die Arbeiten sich über einen Zeitraum von 20 Jahren erstrecken. Die Projektauswirkungen werden also zeitlich gestaffelt auftreten (Kapitel 4.3).

Das Projekt hat keinen Einfluss auf Gebiete, die für die Jagd offen sind (sind nicht durch die Projektrealisierung betroffen). Von diesem Gesichtspunkt her ist es neutral.

In dem Fall, wo die Funktionalität des Längskorridors, welche durch die Rhone geschaffen wurde, ungenügend bleibt, sieht das GP-R3 die Revitalisierung der seitlichen Kanäle vor (z.B. Canal de Stockalper oder Grand Canal). Diese Kanäle übernehmen die Trittsfunktion hinsichtlich der Verbindung. Es kann deshalb eine einheitliche Verbesserung der biologischen Vernetzung prognostiziert werden.

Die Situation für die gesamte Wildtierfauna wird sich jedoch langfristig im Oberwallis sogar verbessern, da das Projekt günstigere Lebensbedingungen schafft: bessere Qualität der Lebensräume, bessere biologische Vernetzung, vor allem im Bereich der Aufweitungen.

Im Chablais könnte die Realisierung der Arbeiten und die Wiederherstellung der Auendynamik eine extreme Verminderung der waldbaulichen Rückzugsflächen inmitten der Talebene zur Folge haben. Dies wird vor allem die grossen Wirbeltiere (Reh, Wildschwein, etc.) und einige Waldvogelarten (Spechte, Pirol, etc.) betreffen. Für zahlreiche weitere Arten wird der Eingriff viel schwächer sein gemäss ihren bescheideneren Raumansprüchen (Wirbellose, Amphibien, etc.). Ohne diese positive Bilanz in Frage zu stellen, deutet dies, dass spezifische Begleitmassnahmen für gewisse besonders empfindliche Arten ergriffen werden müssen (z.B. Kammmolch).

Die endgültige Bilanz wird von den Ausführungen der Arbeiten, der Qualität der Begleitmassnahmen (einschliesslich der vorangehenden Massnahmen

im Rahmen vorgezogenen Massnahmen und der IM) und schlussendlich von der Art und Weise der Flächen, welche sich im Projektperimeter befinden, abhängen.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### 5.5 WALDERHALTUNG

#### 5.5.1 IST-ZUSTAND

##### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER

Die Waldfläche ist gemäss Waldgesetz definiert und die Flächen werden gemäss den Grundlagen von [80] berechnet. Dickichte und verzweigte Strukturen/Gebüsche können in die Waldfläche miteinbezogen werden<sup>39</sup>. Diese Elemente können sich auch auf ausreichend grossen Flächen entwickeln, und wichtige, besondere Funktionen erfüllen und eine Bestockung darstellen (alle Holz produzierenden Pflanzeneinheiten). Die nachstehenden Werte sind als **geschätzte Werte** zu betrachten, die zu präzisieren und in den Detailstudien zu validieren sind.

Die Werte welche in der Tabelle 15 dargestellt sind, basieren auf einem Waldflächeninventar, welches mit Luftbildern (1998 und 2006) sowie historischen Luftbildern (1980) erstellt wurde. Die Waldgrenze hat sich auf allen Projektprofilen zwischen Brig und dem Genfersee verschoben:

- Die bei den grossen Unterhaltsarbeiten an den Uferböschungen seit 1980 abgeholzten Flächen bleiben weiterhin dem Waldgesetz untergeordnet und wurden in den dargestellten Bilanzen erfasst.
- Die Abschnitte Goms und Pfywald wurden separat behandelt und sind deshalb **nicht** in den Bilanzen **enthalten**.

Tab. 15: Aktueller Stand der Waldflächen im Projektperimeter (in Hektaren).

OBERWALLIS	85
MITTELWALLIS	165
UNTERWALLIS	170
WAADTLÄNDISCHER CHABLAIS	220
TOTAL	640

Das **Referenzjahr** ist 1980, also vor den grossen Unterhaltsarbeiten, welcher zu einem starken Rückgang des Hochwaldes geführt haben und das Aufkommen von Sträuchern (Weidengebüsche) begünstigt. Die Luftbilder haben dazu gedient, die Geometrie der Räume (Ufer, innere Dammböschung, äussere Dammböschung, Ebene), sowie die Waldflächen zu definieren. Wenn die Bestockung fehlte (oder im Zweifelsfall) wurde die Waldfläche mit Hilfe von historischen Luftbildern (1980) definiert und überprüft. Diese stellten häufig Grenzfälle dar.

Diese Erhaltungsmethode gewährleistet zwischen bestehendem und künftigem Zustand eine Homogenität der Werte, entsprechend der Berücksichtigung der natürlichen Lebensräume der Dickichte und verzweigten Strukturen/Gebüsche (Weidengebüsche und Erlenwald).

Die Waldbestände, die vom Rhoneprojekt betroffen werden können, sind:

- die Auenwälder, die im Sinne des Natur- und Heimatschutzgesetzes geschützt werden (NHG Art. 21),
- Die Bestockung der Dammböschungen, vor allem Nicht-Auenwälder
- die Wälder ausserhalb des Flussbereiches, die während der Projektausführung entfernt werden müssen.

Die aktuelle Waldfläche beläuft sich auf 640 ha. Davon sind 390 ha im Hochwasserbereich und auf den Dämmen verteilt und 250 ha auf der Ebene.

Die Auenwälder entlang den **Rhoneufnern** haben gegenwärtig eine grosse Bedeutung, da sie oft – mit den Föhrenwäldern auf Schwemmkegeln und den grossen Baumbeständen des Chablais – die letzten Bestockungen des Rhonetals darstellen. Es handelt sich um Restbestände der verbreiteten Auenwälder, die schon vor der 1. Rhonekorrektur existierten (siehe auch Kapitel 5.4.1).

Die Weichhölzer – Weiden, Erlen, Schwarz- und Weisspappel – herrschen in den Auenwäldern der Rhone vor. Die Esche und der Bergahorn können in den von der Rhone durch Dämme getrennten Beständen reichlich vorhanden sein.

Teilweise sind die schmalen bestockten Flächen auf den Dämmen und/oder Uferböschungen sehr alt und beinhalten riesige Bäume. Sie stellen auch ein sehr wichtiges Landschaftselement dar.

Allgemein beinhalten die Talbestände eine natur- und landschaftsschützerische und auch eine Erholungsfunktion. Dazu haben die Bestände, die vom Chablais bis zu Saillon senkrecht zur Rhonetalachse stehen, eine Windschutzfunktion. Einige Auenwälder wurden auch für die Produktion von Pappeln umgewandelt.

Die Waldfläche des Rhonetals hat sich seit dem 19. Jahrhundert verringert. Neben einer starken Abnahme der Fläche (geschätzt auf 50% unterhalb Brig) wurde sie auch stark unterbrochen (PAULMIER, 2004). In der Tat wurde die Durchschnittsfläche der Bestände zwischen 1850 und 2003 und auf dem Abschnitt Brig-Genfersee durch 12-fach verkleinert, und die Anzahl der Waldflächen ist von 60 auf 348

<sup>39</sup> Der Unterhalt hat im Hochwasserbereich das Verschwinden eines grossen Teils des Hochwaldbestands verursacht und damit diversen verzweigten Strukturen Platz gemacht (v.a. Weiden). Jene gehören zu den Lebensräumen, die dem Waldgesetz untergeordnet sind: Diese Lebensräume sind in einem gewissen Mass mit dem künftig zu erwartenden Zustand vergleichbar.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

gestiegen, was einer starken Aufsplitterung der Waldbestockung entspricht.

Was die Auenwälder der Rhone insbesondere betrifft, kann eine Verschlechterung der Lage seit mehr als 20 Jahren festgestellt werden, was häufig auf einen mangelnden Unterhalt im Hochwasserbereich zurückzuführen ist. Der Böschungsunterhalt (Holzschalg, Aufdenstocksetzung, Wurzelstockentfernung) hat stark zugenommen – zuerst im Mittelwallis (bis zu Martigny) infolge des Hochwassers 1987, dann im Unterwallis mit den Rodungen vom Winter 2003-2004. Diese Eingriffe wurden 2005-2006 weiter geführt. Grosse Unterhaltsarbeiten wurden auch auf dem waadtländischen Ufer durchgeführt. Alle diese Eingriffe führten zu einer je nach Sektoren unterschiedlichen Verkleinerung der Auenwälder und zu einer klaren Verschlechterung ihrer ökologischen Funktion, vor allem für die für Auenwälder typischen Vögel und Insekten [64]. Die abgeholzten Flächen bleiben weiterhin dem Waldgesetz und dem Naturschutzgesetz untergeordnet.

### **BESONDERHEITEN OBERWALLIS**

Wenn man die Oberwalliser Auenwälder zwischen 1997 und 2003 vergleicht, stellt man eine Abnahme der Fläche von 1.2 ha (Bestockungsverlust) fest. Das betrifft nicht die Auslesedurchforstung, die die Flächen nicht ändert, sondern die Qualität (Beseitigung von Altholz und Unterwuchs).

Die Vernetzung der Ufer mit der Hanglage durch andere Talwälder ist begrenzt. Ausserhalb der Dämme (zum Beispiel Niedergesteln) sind nur einige kleine Bestockungen von beeinträchtigten Auenwäldern (infolge Beweidung, Begehung, Müllablagen, Bauten, usw.) vorhanden. Das Gleiche ist auch flussabwärts festzustellen. Die Wälder der Talebene sind selten und oft in abgegrenzten Inseln vorhanden, und die Vernetzung durch schmale bestockte Flächen existiert nur, wenn ein Nebenfluss der Rhone selbst einen durchgehenden, gut entwickelten Auenwald aufweist.

Oberhalb Brig allerdings wird das Tal teilweise enger (in Mörel-Filet, in Fiesch-Niederwald und oberhalb Unterwasser in Oberwald), und die Bestockungen erstrecken sich lokal von der Hanglage bis zur Rhone, im Allgemeinen als Bergnadelwälder.

### **BESONDERHEITEN MITTELWALLIS**

In diesem Abschnitt haben die Auenwälder zwischen 1997 und 2003 um 6.65 ha abgenommen. Sie nehmen nur noch 30% des aktuellen Rhonebereichs ein (inklusive der äusseren Dammböschungen).

Bis auf die Föhrenwälder auf den Schwemmkegeln existieren nur noch kleine Inseln von beeinträchtigten Auenwäldern in der Talebene, die ausserhalb der Rhonedämme stehen (hauptsächlich in Granges-Poutafontana, bei Iles de Sitten oder in Epeneys in Riddes). Einzelne, artenarme Auenbestockungen vervollständigen das Waldnetz, das seine Hochbäume, seine Hecken und seine Gehölze verloren hat.

Die ganz grossen Bäume, die in den Wäldern ausserhalb des Dammes vorhanden sind (Wälder der Gegend Pramont, Poutafontana, Bois de la Borgne, La Peutau), sind innerhalb der Dämme nur zerstreut vorhanden. Es gibt nur noch seltene, schmale bestockte Flächen entlang des Hauptgewässers, wo grosse Bäume reichlich vorhanden sind (linkes Ufer unterhalb Chippis, linkes Ufer unterhalb der Brücke von Noës, rechtes Ufer unterhalb Vieux Ronquoz in Sitten). Unterhalb Riddes, bei Grands Glariers, sind einige schmale, bestockte Flächen vorhanden (Windschutzstreifen). In der Gegend des Coude de Martigny gibt es einen Windschutzstreifen entlang der Dranse, den Auenwald Verney und den wunderschönen Auenwald zwischen dem canal du syndicat und der Rhone.

Alle diese Bestockungen haben primär eine Windschutz- und eine Natur- und Landschaftsschutzfunktion. Nennenswert ist noch die Studie von Pr. Michel Roten über die Einrichtung von Windschutzstreifen in der Talebene, die im Rahmen der Ausgestaltung der A9 in Martigny erarbeitet wurde.

### **BESONDERHEITEN UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD**

Im Chablais erstrecken sich die Bestockungen hauptsächlich entlang der Gewässer (Gryonne, Grande Eau) und ausserhalb des Rhonedammes. Es handelt sich prinzipiell um künstlich angebaute Eschenwälder, die im Einflussbereich des Grundwassers stehen. Punktuell sind noch Buchenwälder auf den kleinen Hügeln von Chessel und diverse, nicht angeschwemmte Bestockungen auf den Schwemmkegeln (Föhrenwälder entlang Gryonne, Bois-Noir, usw.) vorhanden.

Die Talwälder vom Chablais haben eine wichtige Windschutzfunktion, besonders die bestockten Streifen senkrecht zur Talachse. Anderen grossen Bestockungen (insbesondere die Pappelwälder der 50iger Jahre) wurden für die Schälholzproduktion und die Bodensanierung angepflanzt, wo sie verschiedene flankierende Investitionen begünstigten und es zu verschiedenen waldbaulichen Massnahmen kam (v.a. les Grandes Iles d'Amont). Heutzutage wurden diese Anpflanzungen grösstenteils umgewandelt und/oder aufgegeben.

Schlussendlich hat sich ein Teil der Auenwälder der Ebene natürlicherweise zu einem Hartholzwald umgewandelt.

## 5.5.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

### WALDFLÄCHEN

Das Projekt der dritten Rhonekorrektur wird während der Bauphase grossflächige Rodungen bedingen, welche aktuell im Hochwasserbereich des Flusses, auf den Dämmen und im zusätzlichen vom Projekt benötigten Raum (für Erdaufschüttungen) liegen. Dies gilt sicherlich für die bestehenden Dämme, da diese erhalten bleiben und saniert und/oder verstärkt werden.

Ein Teil dieser Rodungen wird temporär sein, insofern die Bestockung auf gleich grosser Fläche wiederhergestellt werden kann. Der Hauptteil dieser Rodungen wird jedoch definitiv sein und es muss auf verschiedenen Flächen ein Rodungersatz stattfinden. Die aktuellste Version des Waldgesetzes wird auf jeden Fall unter gewissen Bedingungen erlauben, für gewisse Hochwasserschutzprojekte und/oder Gewässerrevitalisierungen auf ein Realersatz zu verzichten: Diese Ausnahme darf jedoch nur eine eingeschränkte Anzahl an Fällen betreffen, was in einer Vollzugshilfe<sup>40</sup> im Verlauf des Jahres 2014 präzisiert wird.

Auch mit der Beseitigung eines grossen Anteils der Uferbestockung der Rhonedämme (aus Sicherheitsgründen), ändert sich nichts an deren Status als Waldfläche. Im Gesamten beträgt die vom Projekt benötigte Waldfläche 640 ha, was der gesamten aktuell bestockten Fläche entspricht.

**Bedeutende Walddefizite** werden über einen Zeitraum von 10 bis 20 Jahren die Talebene prägen. Da wo möglich, wird eine Wiederbestockung mehrere Jahrzehnte dauern, auch wenn die typischen Baumarten der Auenwälder über eine überdurchschnittliche Wachstumsgeschwindigkeit verfügen. Dazu sind die für eine Wiederaufforstung zur Holzproduktion geeigneten Flächen beschränkt, da die Zonen im Einflussbereich der Rhonedynamik gelegentlich von Hochwassern betroffen werden. Die Überschwemmungszonen werden auf der einen Seite den Standort und die empfindlichen Baumarten, welche sich dort entwickeln, verändern und auf der anderen Seite werden die Erosionszonen dazu führen, dass der Baumbestand zerstört wird.

Die ungefähr 20 Jahre lange Beobachtung der natürlichen Entwicklung der Brachflächen, die nicht im

Einflussbereich des Grundwassers oder der Hochwasser der Rhone stehen, zeigt, dass es möglich ist, dass sich Weidenbüsche und die Weisspappel auch ohne Pflege stark entwickeln können. Die vorherige Bepflanzung von Brachflächen mit einheimischen Sträuchern kann die Entwicklung von diesen monospezifischen Bestockungen einschränken. Ein Hauptaugenmerk gilt der Neophytenhemmung (Kapitel 5.4.1.2).

### DÄMME UND UFER

Den Dämmen gilt ein besonderes Augenmerk, da deren Stabilität absolut garantiert werden muss. Die allgemeinen technischen Sachzwänge erlauben auf dem geotechnischen Profil des Damms nur eine **krautige Vegetation**, durch welche keine einzige Wurzel hindurchdringen darf.

In dem Fall, wo die Dämme durch einen dichten Kern verstärkt wurden, also den neuen Standarddämmen (mit einer Überdeckung, die das Aufkommen von Baumvegetation zulässt) und wo flache Uferböschungen angelegt werden, können die Ufer bestockt werden und oberhalb der Q5 Linie (Hochwasser mit einer fünfjährigen Wiederkehrperiode) als Waldfläche betrachtet werden: Diese Fläche beläuft sich auf 90 ha. Was die äusseren Böschungen betrifft, können nur jene Dämme bestockt werden, welche mit einer Dichtwand verstärkt wurden. Dies betreffen 30 ha.

Total können 120 ha Wald entlang der Dämme (ausser bei den punktuellen Aufweitungen) wiederhergestellt werden. Die Länge wird eine gleichzeitige Bestockung auf dem Ufer und den äusseren Böschungen darstellen, wovon 50 Kilometer der Dämme mit einer Dichtwand verstärkt wurden. Um die grossen Bäume zurückzubinden ist ein Unterhalt (sei es im Inneren oder Äusseren der Dämme) vorgesehen: Die durch diesen Unterhalt betroffenen Flächen sind in der quantitativen Bilanz einbezogen.

Aufgrund des Abbaus des Waldstreifens entlang der Ufer und den Dammböschungen wird diese erhebliche Flächenabnahme eine **negative Wirkung** haben. Das Fehlen eines Waldstreifens oder eines verzweigten Mosaiks auf den Böschungen bewirkt tatsächlich eine Verarmung der Biodiversität.

### PUNKTUELLE AUFWEITUNGEN

Ein wichtiger Teil der künftigen Bestockung wird sich in den punktuellen Aufweitungen entwickeln, dies auf einer geschätzten Fläche von 450 ha: Es handelt sich hierbei um das Resultat der C3 Modellierungen, welche sämtliche Flächen gemäss Anfangszustand innerhalb

<sup>40</sup> Der Bund sieht die Einführung eines Pilotprojekts vor.

des Projektperimeters miteinbezieht. Auf dieser Projektstufe existiert keine detailliertere Studie.

In den Gebieten welche bereits bestockt wurden und die vom Grundwasser oder durch die Dynamik der Rhone beeinflusst werden, ist hingegen eine grosse qualitative Änderung der Bestände zu erwarten, mit einer Erhöhung des Weichholzanteils und der Anzahl junger Bäume. Diese Entwicklung wird aus biologischer Sicht sehr nützlich sein: Die Holzproduktion wird entsprechend des Unterhaltkonzepts vermindert oder gar aufgehoben werden.

Die nicht bestockten, brachliegenden Flächen, welche nicht dem Wasserregime untergeordnet sind, werden den Pionierarten (Birken, Weiden und Pappeln) gewähren, Wälder auszubilden oder mindestens mehr als 60 Jahre alt zu werden, bevor die Halbschatten- und Schattenbaumarten als Klimaxvegetation den Boden besiedeln werden.

Es wird lange dauern, bis die Dynamik der Rhone die Nicht-Auenwaldbestände umgewandelt haben wird. Die landschaftliche Wahrnehmung des Auenwaldes wird an eine Menge dynamischer Lebensräume der Rhone gebunden; es entsteht ein Landschaftsmosaik mit Bäumen oder Gebüsch auf bestockten, offenen und nassen Lebensräumen. Durch die Abwechslung von bepflanzten Flächen und von Flächen mit natürlicher Entwicklung könnte sich mittelfristig eine Diversität entwickeln, die sich auf natürlich entwickelnden Brachflächen nicht ergeben würde, mindestens nicht in diesem Ausmass. Es handelt sich hier um ein wichtiges Projektelement.

Die Modellierung der Vegetationsdynamik sieht voraus, dass im Schnitt 40 bis 50% der natürlichen Flächen (ausserhalb der Regimebreite) wieder mit Hochwald bedeckt sein werden (in mehr als 50 Jahren): einzig die festgelegten **Unterhaltmassnahmen**<sup>41</sup> werden die Vielfalt der Ziele der angestrebten Lebensräume beeinflussen. Diese Massnahmen sind im Rahmen des Auflageprojekts sorgfältig zu studieren und zu planen: dies ist die einzige Möglichkeit mittelfristig die Vielfalt der Waldlebensräume zu erhalten und zu verbessern, sowie sicherzustellen, dass die Qualität der Aufforstungen höher als bei der aktuellen Situation sein wird.

### 5.5.3 BILANZ

Die nachfolgenden Bilanzen sind betreffend die Entwicklung der bestockten Fläche nicht repräsentativ, sondern einzig betreffend der Entwicklung der Flächen, die dem **Waldregime untergeordnet** sind. Gemäss Waldgesetz müssen die Waldfunktionen für eine qualitative Auswertung separat untersucht werden.

Auch wenn durch den Unterhalt die Zugehörigkeit der betroffenen Fläche zum Waldbegriff nicht ändert, können sich die Funktionen dieser bestockten Flächen durchaus ändern oder diese können sogar ganz oder teilweise verschwinden.

Diese Flächen berücksichtigen alle Waldflächen, die innerhalb des Projektperimeters liegen, sei es die temporären oder definitiven Rodungen und die neuen Waldflächen (Kompensation an Ort und Stelle).

**Tab. 16: Bilanz der Waldflächen (in Hektar).**

*\*In dieser Bilanz miteinbezogen sind die Böschungen der Dämme und die Ufer, welche aufgeforstet werden können.*

REGION	AKTUELLER ZUSTAND	KÜNFTIGER ZUSTAND	PROJEKT*	PUNKTUELLE AUFW.
OBER-WALLIS	85	70 82%	40	30
MITTEL-WALLIS	165	190 115%	25	165
UNTER-WALLIS	170	170 100%	50	120
CHABLAIS VD	220	140 64%	5	135
<b>TOTAL</b>	<b>640</b>	<b>570 89%</b>	<b>120</b>	<b>450</b>

Da es nicht möglich ist, sämtliche Dämme, Sekundär-dämme und die bestehenden Dämme (notwendige Rodunge für ihre Sanierung) neu zu bestocken (mit Ausnahme der mit Dichtwände verstärkten Dämme), konnte die quantitative Kompensation der Waldflächen, die durch das Rhoneprojekt tangiert werden, nicht auf dieser Projektstufe sichergestellt werden. Die Bilanz der Waldflächen im Maasstab 1:10'000 sieht eine gesamte Abnahme von 70 ha Wald vor. D.h. die Waldfläche ändert von 640 ha auf 570 ha und entspricht einer Abnahme von mehr als 10%:

- Die Wälder (Ufer und Dammböschung) ändern von 390 ha auf 120 ha, d.h. eine Abnahme um 2/3,
- Die Wälder der Ebene werden sich in Richtung Auenwälder verändern und von 250 ha auf 450 ha zunehmen.

In den 450 ha sind die Lebensräume AI 2.2 und AI 2.3, welche durch die SCZA abgeändert wurden, miteinbezogen: Dynamischer Erlenwald, natürlicher Erlenwald und Hartholzauenwald. Die anderen Lebensräume, welche sich in den C3 entwickeln werden (Pionierzonen und Weidengebüsche) sind nicht in die Bilanz miteinbezogen worden. Es handelt sich dabei um eine sehr **konservative Bilanz**, welche dem berechneten Defizit eine Sicherheitsmarge gibt: Die gesamte Anpassung dieser Berechnungsart, welche durch die künftige Vollzugshilfe (BAFU) präzisiert wird, erlaubt die Defizitbilanz nach unten zu korrigieren.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Hingegen ist mit der Erhöhung des Weichholzanteils und der Anzahl junger Bäume eine bedeutende, qualitative Änderung der Bestände zu erwarten, welche sich entlang der Ufer und in der Nähe der Regimebreite (oder Seitenärme) der punktuellen Aufweitungen ansiedeln können. Ältere Wälder werden lokal in C3 Aufweitungen nach und nach Platz finden, die der Auendynamik weniger unterworfen sind.

Diese Änderung gilt biologisch als positiv, da die Ziellebensräume im Allgemeinen Pionierstadien sind und sich in den punktuellen Aufweitungen einige alte Bestände, die für Pilze, Insekten und Vögel nützlich sind, entwickeln können. Sie entspricht somit den für diesen Lebensraum festgelegten Prioritäten. Dennoch gilt es anzunehmen, dass dies diverse Einflüsse auf die Produktivität haben wird.

Die Bilanz der prioritären Funktionen des Waldes kann folgendermassen geschätzt werden (unter Berücksichtigung aktueller Unsicherheiten und zu erwartenden Präzisierungen während des Auflageprojekts):

- **Nutzfunktion:** Die Entfernung von seltenen Holzproduktionswäldern des waadtländischen Chablais (vor allem les Grandes Iles d'Amont) werden keine zentralen ökonomischen Auswirkungen für das Projekt verursachen. Das Schicksal dieser Baumbestände mit ökonomischer Bedeutung, für die entsprechende Investitionen getätigt wurden, muss hingegen noch präzisiert werden. Die ökonomische Minderung kann sehr bedeutend sein,
- **Natur- und Landschaftschuttfunktion:** Die zukünftigen Bestockungen werden eher eine ökologische und landschaftliche Bedeutung haben, insbesondere die Bestockungen innerhalb der Dämme (Ufer, die bestockt werden können) und den punktuellen Aufweitungen. Der Verlust alter Bäume mit hohem ökologischem Wert könnte durch künftige Waldbestände kompensiert werden, welche viel näher an den Auenwäldern liegen und eine bessere Dynamik aufweisen. Falls die ökologische Qualität dieser Bestockungen bei der aktuellen Situation höher sein könnte, wird hingegen die bestockte Uferfläche reduziert sein.
- **Freizeit- und Erholungsraum:** Die soziale Bedeutung der Waldstreifen entlang der Ufer und äusseren Böschungen wird durch die Bauarbeiten vermindert (durch die Entfernung der bestockten Streifen und durch ihr Ausmass). Bevor sich ein attraktives Habitat entwickeln kann, wird nach den Arbeiten in jenen Sektoren wo die Bäume toleriert werden, eine Wiederherstellungsphase der Bestockungen erwartet.

- **Schutzfunktion:** Es handelt sich hier prinzipiell um Windschutzstreifen von einigen Gehölzstreifen oder Windschutzstreifen. Die völlige oder teilweise Entfernung dieser Streifen kann negative Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Bewirtschaftung haben.

Die Diversität kann mittelfristig nur durch spezifische Aufforstungen gesichert werden, die spezielle Baumarten fördern, sowie durch waldbauliche Massnahmen. Dieses Verfahren ist auch nötig, um Einzelbäume wiederherzustellen, die biologisch und/oder landschaftlich wichtige Funktionen erfüllen.

Aus quantitativer und qualitativer Sicht müssen sich die Rodungsersätze in der folgenden Reihenfolge im Auflageprojekt befinden:

- Zusatzmöglichkeiten zur Schaffung von Bestockungen im Inneren des Ausführungsprojektperimeters (Kompensationen), indem die bestehende Bandbreite in den Projekten im Massstab 1:10'000 ausgenützt wird,
- Mögliche Neuschaffung von Flächen mit hohem biologischem Wert, wie etwa Kompensationsmassnahmen im Inneren dieser Perimeter. Dies wird gemäss den Modalitäten bewertet, welche in der künftigen Bundesvollzugshilfe definiert sein werden.
- Diese Rodungsersätze können nicht für andere Nutzungen belastet werden.

Die Bilanz der Waldflächen für das Oberwallis befindet sich in der Mitte des GP-R3. Die Verteilung der dortigen punktuellen Aufweitungen ist im Vergleich zu den anderen Regionen viel geringer.

Paradoxerweise steigen im Mittelwallis aufgrund der geplanten punktuellen Aufweitungen die Waldflächen leicht an.

Die Situation im Unterwallis stellt eine ausgeglichene Bilanz der Waldflächen dar und eine ähnliche Verteilung der punktuellen Aufweitungen wie im Durchschnitt des GP-R3.

Mit den oben genannten Reserven, und der möglichen Optimierung der Waldflächen im Auflageprojekt, sowie der Unsicherheit betreffend den verbuchten Modalitäten der Kompensation von Waldflächen in den Wasserbauprojekten (Art. 7 WaG), wird **die Abnahme der Waldflächen im waadtländischen Chablais sehr konsequent** sein. Die punktuellen Aufweitungen, welche dort geplant sind, sind meist auf den bereits bestockten Flächen (vor allem: Grandes Iles d'Amont, Iles des Clous und Delta). Als Konsequenz kann in den

41 Man spricht hier von Wäldern der Ebenen und älteren Wäldern (> 50 Jahren), die einen zentralen Teil der Bestockung ausmachen werden (keine Ufer und andere junge Aufforstungen resultieren aus der Abtragung). Es gilt den notwendigen Unterhalt anzugeben, damit die Sicherheitsfunktion der Dämme gegeben ist.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

punktuellen Aufweitungen das Walddefizit, welches durch die Rodungen entlang der Dämme (Damm- und Uferböschung) entstand, nicht kompensiert werden. Zudem werden die nicht bewachsenen abgetragenen Flächen oder die Aufweitungen, welche in der Regimebreite liegen, diese Waldbestände der Ebene weiter reduzieren.

Die Nutzfunktion der Wälder von Iles d'Amont-Bas werden zugunsten der Natur- und Landschaftsfunktion über diesen zweiten Plan hinausgehen. Im Rahmen einer multifunktionellen Waldbauplanung schliesst dabei das Eine das Andere nicht aus. Ein Grossteil der anderen Bestände beinhaltet Auenwälder welche im Auenschutzinventar von nationaler Bedeutung liegen. Falls ein Teil dieser Bestände dem Hochwasser ausgeliefert ist, bleiben diese Flächen weiterhin dem Waldgesetz untergeordnet.

## 5.6 ABFÄLLE UND STOFFE

### 5.6.1 IST-ZUSTAND

Im Ist-Zustand innerhalb des Perimeters des Generellen Projekts gibt es genau genommen weder anfallende Abfälle oder Stoffe noch Produktion von Aushubmaterial. Die Beschreibung des Istzustandes ist entsprechend von geringer Bedeutung.

Die **Kieswerke** entlang der Rhone spielen eine regulierende Rolle im Geschiebeprozess und haben entsprechend einen entscheidenden Einfluss auf die mittlere Höhenlage der Flusssohle. Heutzutage sind entlang der Rhone 14 Kieswerke in Betrieb, jedes einzelne entnimmt jährlich zwischen 1'000 m<sup>3</sup> und 60'000 m<sup>3</sup> Kies. Gesamthaft ergibt das eine Kiesentnahme von etwa 290'000 m<sup>3</sup> (Durchschnitt der Jahre 1982 – 2002) entlang der Rhone. Dieses Volumen ist höher als die mittlere jährliche Zufuhr durch die Seitenbäche, welche auf etwa 265'000 m<sup>3</sup> geschätzt wird. Dieses Übermass der Kiesentnahmen hat eine **Abtiefung des Rhonebetts** zur Folge, welches momentan grossteils der Strecke tiefer liegt als beim Ende der Arbeiten der 2 Rhonekorrektur.

### 5.6.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

#### 5.6.2.1 ABFÄLLE UND STOFFE

Die Projektauswirkungen bezüglich des Bereichs "Abfälle und Stoffe" beschränken sich auf die Bauphase.

Es handelt sich dabei hauptsächlich um:

- Abfälle aus dem Rückbau von im Rahmen des Projekts "abzubrechenden" Gebäuden,
- Abfälle aus der Entfernung von bituminösen und anderen Belagschichten.

Es handelt sich also bezüglich der Mengen und der Qualität um gewöhnliche Bauabfälle, die entsprechend den in der Praxis üblichen Massnahmen zu behandeln sind. Die Behandlung dieser Abfälle ist gemäss den folgenden Bestimmungen zu tätigen: dem Art. 9 der "Technischen Verordnung über Abfälle" (TVA, vom 10. Dezember 1990, Stand vom 1. Juli 2011), "Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle" (BAFU 2006) und SIA Empfehlung 430 (Ausgabe 1993) zur Entsorgung von Bauabfällen.

#### 5.6.2.2 AUSHUBMATERIAL UND MATERIALBEWIRTSCHAFTUNGSKONZEPT

Die im Rahmen des Projekts geplanten Aufweitungen werden einen Einfluss auf die Rhone und deren Umgebung haben. Insbesondere werden die Dämme beeinflusst. Es sind zwei Aushubmaterialarten zu unterscheiden:

- Unbelastetes Aushubmaterial in Bezug auf die Richtwerte U der Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie, BUWAL, Juni 1999). Es gilt dieses Material prioritär zu verwerten,
- Belastetes Aushubmaterial oder Material mit einer tolerierbaren Belastung T gemäss der Aushubrichtlinie; für dieses Material muss ein passendes Konzept für die Entsorgung erarbeitet werden.

Die Problematik von Eingriffen in belastete Standorte wird im nächsten Kapitel behandelt (Kapitel 5.7).

Anderswo wird die Mehrheit der Aushubmaterialien unbelastet sein. Dabei handelt es sich um Flussablagerungen aus dem C-Horizont des Bodens, also Kies, Sand und Silt. Die Horizonte A und B (eigentlicher Boden) werden im Kapitel 5.8 "Bodenschutz" behandelt.

Die tatsächliche Qualität des Aushubmaterials wird während der Bauphase kontrolliert, so dass eine Verschmutzung schnell festgestellt werden kann um entsprechende Entsorgungswege festzulegen.

#### ROHAUSHUB

Die Handhabung des Materialvolumens hängt von den Profilen der neuen Böschungen ab und wurde im Rahmen eines spezifischen Materialbewirtschaftungskonzepts ausgearbeitet.

Um das genaue Aushubvolumen zu bestimmen, wurden beinahe 600 Profile für die Umsetzung eines 3D-Modells des Projektes berücksichtigt (Abtrag, Abbildung 21). Die Computersimulationen haben einen Gesamtaushub von 32.2 Millionen m<sup>3</sup> ergeben.

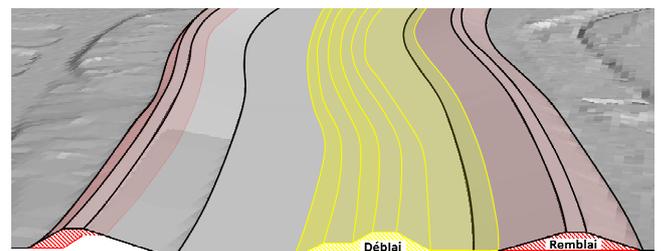


Abb. 21: Aushuboptimierung in der Zone C3 (Schema des unteren Teils).

Die Aushubmenge wird zuerst optimiert, indem nur die Regimebreite ausgehoben wird. So werden rund 7.1 Millionen m<sup>3</sup> in den grossen Aufweitungen (Profilen C3) bleiben. Die Erosion durch die Rhone wird dieses Material langfristig abführen (Abbildung 22). Dies erlaubt es die Aushubmenge während den Bauarbeiten von 32.2 auf 25.1 Millionen m<sup>3</sup> zu reduzieren, was eine Verminderung von 22% des Gesamtvolumens ausmacht. Der **Rohaushub** des Projekts wird folglich auf 25.1 Millionen m<sup>3</sup> veranschlagt.

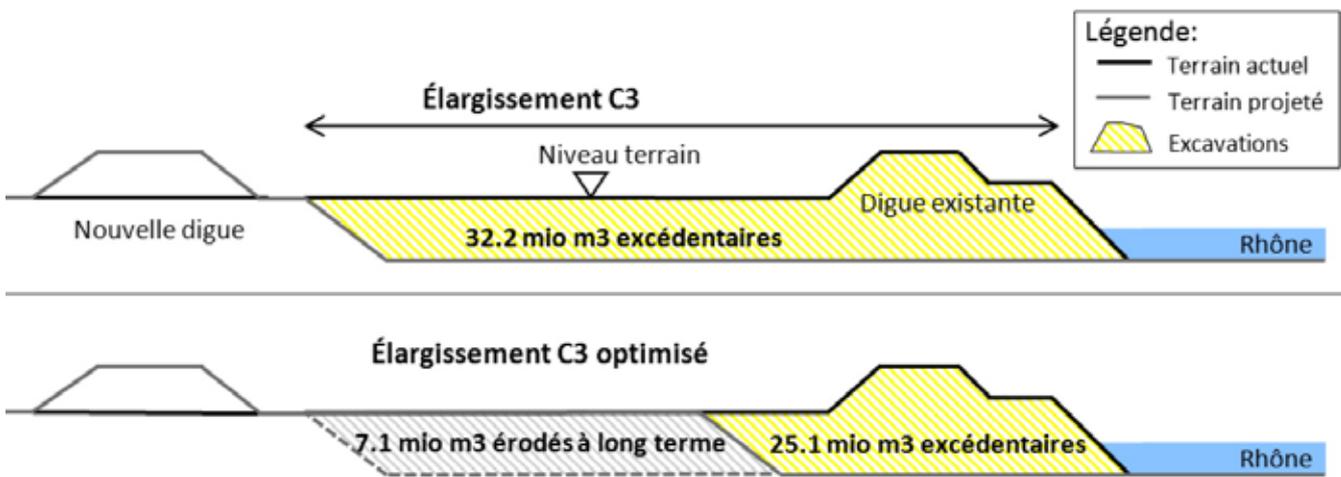


Abb. 22: Aushuboptimierung in der Zone C3 (Schema des unteren Teils).

### WIEDERVERWERTUNG BEI DEN DÄMMEN

Im Rahmen einer detaillierten Studie am geotechnischen Institut der ETH Zürich wurden die Zusammensetzung und das Volumen der zukünftigen Dämme detailliert untersucht. Das Ziel dieser Untersuchung ist es das Volumen der Dämme unter der Berücksichtigung der schlechten geotechnischen Qualität der zur Verfügung stehenden Materialien einzuschätzen. Die Standard-Dämme werden mit einem geotechnischen Kern konstruiert, welcher die Sicherheit garantiert, und mit einer Überdeckung vervollständigt ist, auf welcher sich baumartige Vegetation entwickeln kann. Das Volumen der neuen Dämme erlaubt 6.8 Millionen m<sup>3</sup> Material im Rahmen des Projekts wieder zu verwenden. Die Bruttobilanz nach der Wiederverwendung in den Dämmen beläuft sich auf 18.3 Millionen m<sup>3</sup> Material (Abbildung 23).

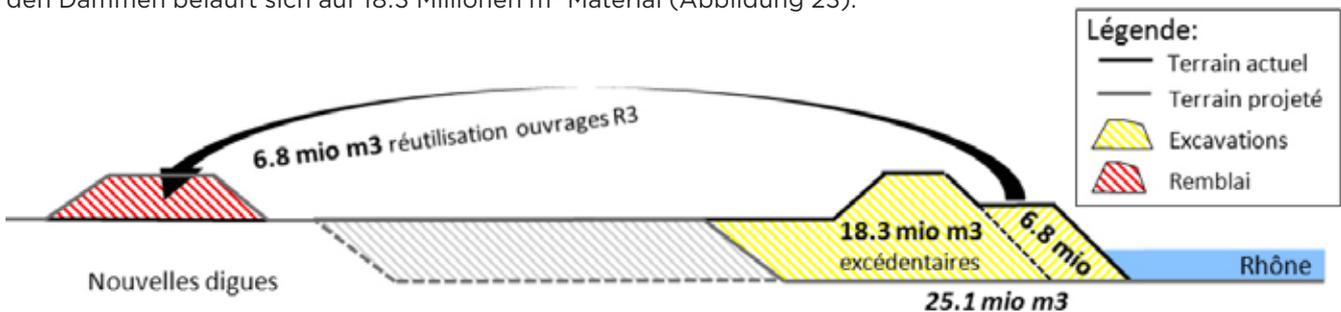


Abb. 23: Wiederverwendung von Material im Rahmen des Projekts.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### EROSIONSKONZEPT WÄHREND DER BAUPHASE

Um das überschüssige Volumen von 18.3 Millionen  $m^3$  und die dazugehörigen Kosten zu optimieren wurde ein Umsetzungskonzept (sogenannte "stufenweise Umsetzung") für die Aufweitungen entlang der Regimbreite entwickelt.

Dieses Konzept basiert auf dem natürlichen Erosionspotential der Rhone um einen Teil des Materials weiter flussabwärts zu transportieren und verläuft über mehrere Phasen (Abbildung 24). Vor der Anwendung der stufenweisen Umsetzung wird der neue Damm mit dem Material eines benachbarten Loses erstellt, was die Sicherheit garantiert und die Abflusskapazität auf diesem Abschnitt erhöht:

- **Phase 1.** Diese erste Phase besteht darin, den Uferschutz zu zerlegen und nur soviel Material auszuheben, wie es für den Bau des neuen Damms eines Nachbarloses notwendig ist (1b). Die Blockwürfe

werden am Dammfuss eingelagert (1a). Diese Phase erlaubt es die Abflusskapazität auf diesem Abschnitt zu erhöhen, indem die Dambruchrisiken entfernt sind.

- **Phase 2.** Der Materialabtrag wird durch die natürliche Erosion der Rhone während Hochwasserereignissen oder den sommerlichen Wasserhochständen bewerkstelligt. Vermutlich wird die Rhone alleine nicht genügend Erosionskraft aufbringen (insbesondere infolge der Aufweitung des Flussbetts). Der Einsatz von mechanischen Hilfsmitteln erlaubt es bei Bedarf die natürliche Erosion zu begünstigen. Dieser Prozess erstreckt sich auf eine Zeitdauer, die unmittelbar vom Wasserhaushalt des Flusses abhängt.
- **Phase 3.** Sobald die Erosion durch die Rhone einen definierten Sicherheitsabstand zum Damm erreicht hat, ermöglichen die Arbeiten der Phase 3 die endgültige Gestaltung vom Flussbett und der Dammfuss kann mittels in der Nähe provisorisch gelagerten Blöcke stabilisiert werden.

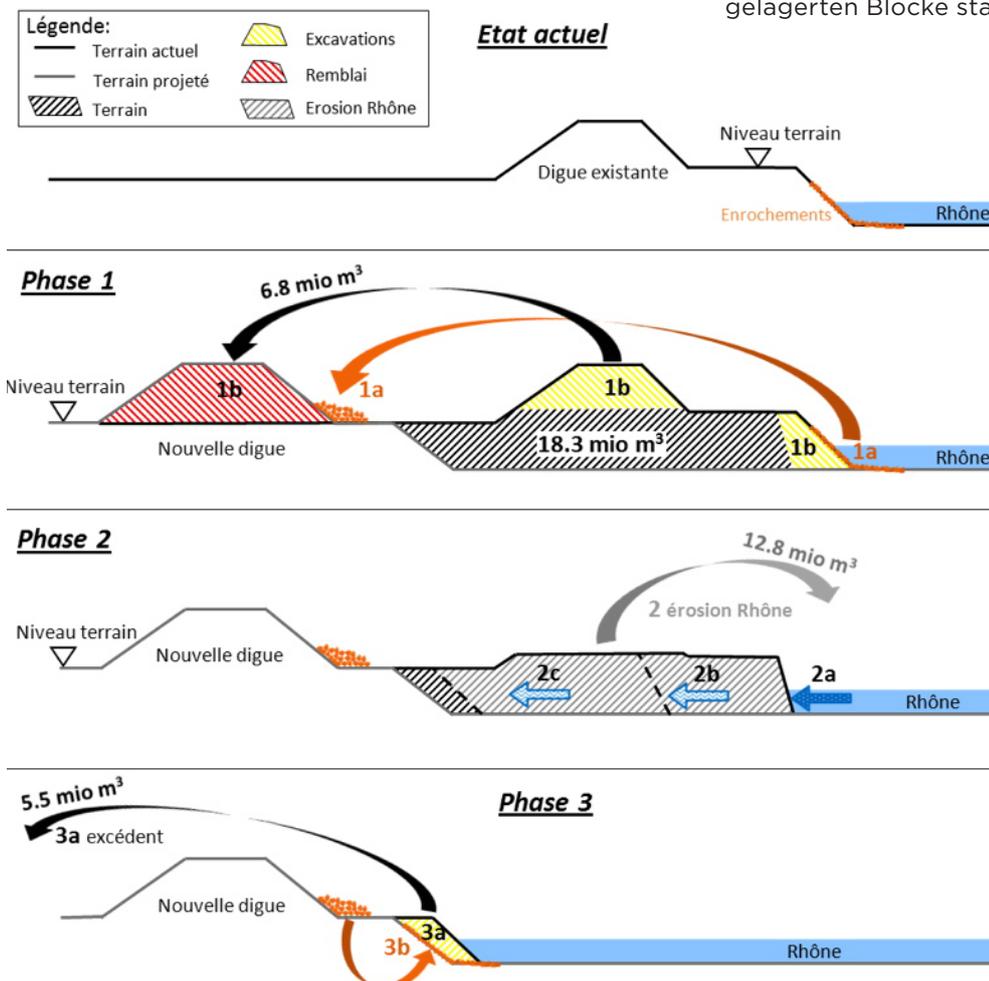


abb. 24: Einzelne Schritte des Umsetzungskonzepts "stufenweise Umsetzung".

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Gemäss heutigem Wissensstand wird davon ausgegangen, dass mit diesem Umsetzungskonzept 12.8 Millionen m<sup>3</sup> Material abgeführt werden kann, dies sind etwa 70% des Volumens (Abbildung 24 und Tabelle 17).

Der feinkörnigste Materialanteil (< 2 mm) kann von der Rhone bis zum Genfersee transportiert werden. Das transportierte Volumen wird auf 6.1 Millionen m<sup>3</sup> geschätzt:

- 2.8 Mio. m<sup>3</sup> (22% des Materials) stammen aus Silt oder Feinsand Linsen und Schichten. Diese Angaben stammen vom 3D-Modell in welchem die Geologie der Rhoneebene integriert ist.
- 3.3 Mio. m<sup>3</sup> stammen aus dem Feinanteil welcher in groberem Material vorkommt (Feinanteil wird auf 1/3 bei 78% des Materials geschätzt).

Dieser transportierte Anteil repräsentiert eine **zusätzliche mittlere Belastung** von etwa 200'000 bis 300'000 m<sup>3</sup> pro Jahr. Zurzeit transportiert die Rhone jährlich im Mittel 800'000 m<sup>3</sup> Feinmaterial, davon 100'000 m<sup>3</sup> in 4 Tagen während Hochwasserereignissen (Mittelwert 1992-2008, BAFU-Station Porte du Scex). Dieser zusätzliche Eintrag begünstigt die Bildung eines Deltas im Mündungsbereich vom Genfersee.

Der grobe Anteil (Schotter und Kies, geschätztes Volumen von 6.7 Mio. m<sup>3</sup>) wird nur über eine geringe Distanz transportiert. Die vorhandenen Kieswerke sowie die vorläufigen Kieswerke (eingebracht nur während der Phase 2) erlauben es, das erodierte Grobmaterial aus der Rhonebett auszubaggern und es soweit wie möglich zu verwerten (Vermarktung), da dieses gewaschene Material von hoher Qualität ist. Dieser Abtransport durch die Rhone erlaubt es, die Projektkosten zu optimieren (Reduktion der Aushubkosten, der Transport- und Deponiezufuhrkosten sowie Gebühren auf den entnommenen Volumen).

Tab. 17: Abtransport des Fein- und Grobmaterials in der Rhone mit der stufenweisen Umsetzung und ein natürlicher Erosionsansatz von 70%, welcher während der Phase 2 erreicht wird.

WERTE: MIO m <sup>3</sup>	BRUTTOBILANZ (NACH DER WIEDERVER- WENDUNG BEI DEN DÄMMEN)	DURCH DIE RHONE ABTRANS- PORTIERTER ANTEIL	NETTOBILANZ (MIT STUFEN- WEISER UMSET- ZUNG)
FEINANTEIL	8.7	- 6.1	2.6
GROBANTEIL	9.6	- 6.7	2.9
<b>BILANZ</b>	<b>18.3</b>	<b>-12.8</b>	<b>5.5</b>

Die **Nettobilanz des Projekts** ergibt unter Einbezug des Erosionskonzepts während der Bauphase 5.5 Millionen m<sup>3</sup> Material.

### ABLAGERUNG DES ÜBERSCHÜSSIGEN MATERIAL

Mit der stufenweisen Umsetzung wird die dritte Rhonekorrektur einen Materialüberschuss von geschätzten ungefähr 5.5 Millionen m<sup>3</sup> produzieren (Oberwallis: 1 Million m<sup>3</sup>, Mittelwallis: 3.5 Millionen m<sup>3</sup>, Unterwallis: 1 Million m<sup>3</sup>).

Drei Ablagerungsszenarien wurden ausgearbeitet zur Bewirtschaftung des Überschusses: Die integrierten Dämme, die teilweise Aufschüttung der Baggerseen und die Integralmeliorationsprojekte (IMP).

- Ein Teil des überschüssigen Materials kann auf der Aussenseite der Dämme gelagert werden, in jenen Zonen wo es geeignet ist, durch die Realisierung von integrierten Dämme - d.h. Dämme mit geringem Gefälle (4%) bei gewissen landwirtschaftlichen Hotspots. Diese erlauben die Aufrechterhaltung der Landwirtschaft und eine sehr gute Integration der Dämme in die Umgebung. Die integrierten Dämme werden gewährleisten, bis 5.1 Millionen m<sup>3</sup> Material wiederzuverwenden.
- Die Lagerung von überschüssigem Material in den ehemaligen Baggerseen der Rhoneebene, mit dem Ziel eines verbesserten Schutzes des Grundwasser und einer Verbesserung ihrer umweltrelevanten Werte, erlaubt ca. 4.8 Millionen m<sup>3</sup> Material zu lagern, dies allerdings fast nur im Mittelwallis und im Unterwallis. Eine Analyse der Machbarkeit dieses Lagerungstyps ist im Gange.
- Die Lagerung in den Integralmeliorationsprojekten oder analog, wie zum Beispiel eine Erhöhung des landwirtschaftlichen Terrains, wo das Grundwasser zu nah von der Oberfläche liegt und/oder die Erhöhung des Terrains in den Bauzonen mit dem Ziel eines verbesserten Schutzes gegen Hochwasser. Das Potential wird auf ca. 2.8 Millionen m<sup>3</sup> geschätzt.

Auf dem gesamten Projekt erlauben möglicherweise die zwei ersten Szenarios die Ablagerung des gesamten überschüssigen Materials des dritten Rhonekorrekturprojekts. Jedoch scheint es nach der Auftrennung des Volumen nach Regionen, dass die Ablagerungskapazität im Mittelwallis und im Chablais/Unterwallis höher ist als die durch das Projekt produzierten Volumen, und dass ein Materialüberschuss im Oberwallis zu erwarten ist (Abbildung 25, ungefähr 0.5 mio m<sup>3</sup>). Die Bewirtschaftung des Materials gemäss dem 3. Szenario wird die Ablagerung eines höheren Materialvolumens als das im Oberwallis produzierte Volumen gewährleisten.

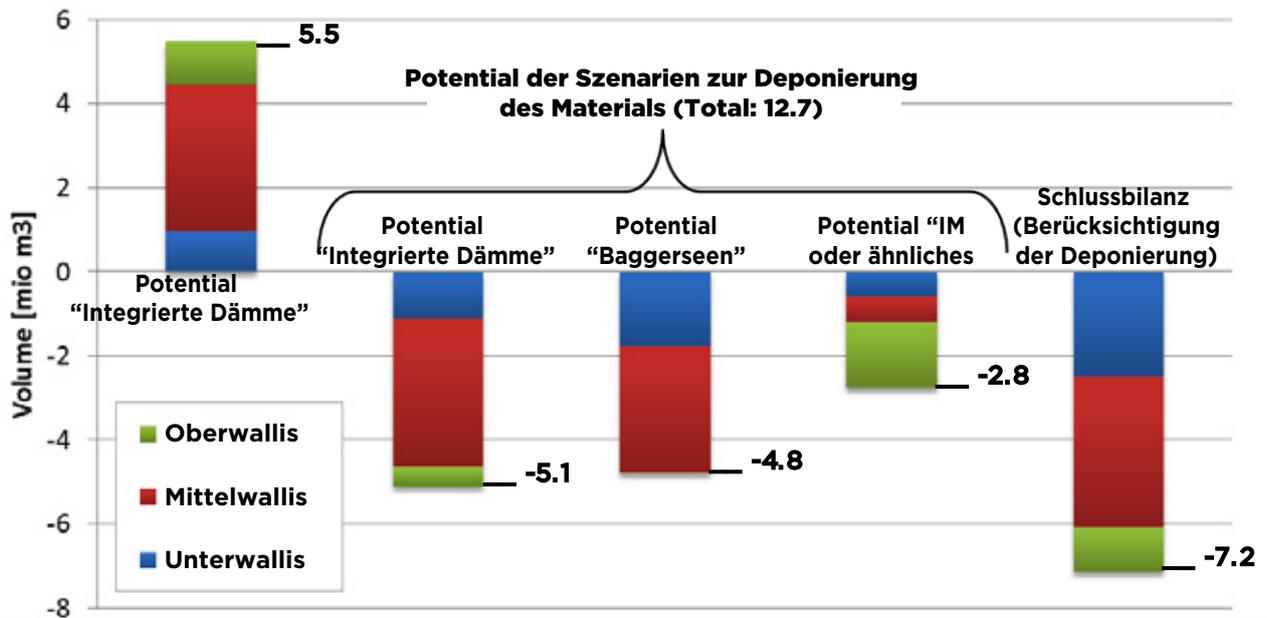


Abb. 25: Nettomaterialbilanz des Projekts zwischen Brig und dem Genfersee, Potential der Lagerungsszenarios und Gesamtbilanz mit dem Lagerungspotential.

### 5.6.2.3 GESCHIEBETRANSPORT

Die stufenweise Umsetzung des Projekts (siehe vorheriger Absatz) verlangt temporäre Kiesentnahmen während der Bauphase zu definieren, um den durch den Fluss erodierten Grobmaterialanteil auszubaggern (Total geschätztes Volumen: 6.7 mio. m<sup>3</sup>).

In der Betriebsphase wird die Bewirtschaftung der Kieswerke an die neue Geometrie der Rhone angepasst, so dass die Stabilität des Längenprofils (d.h. die Sohle der Rhone entlang der Achse des Flusses) gewährt ist und die Auswirkungen auf die natürlichen Lebensräume reduziert sind. Diese Anpassung wird dazu führen, die Lage von gewissen Kiesentnahmen, hauptsächlich bei den Einmündungen der Seitenbäche, neu festzulegen. Sie führt auch zur Einsetzung einer gesamten und koordinierten Geschiebebewirtschaftungsstrategie. Der Grossteil der Kiesentnahmen wird zwischen Brig und Martigny durchgeführt. Die Bewirtschaftung muss allerdings auf dem Abschnitt Pfyn flexibel bleiben können.

Das Geschiebevolumen, das jährlich über die gesamte Rhonelänge auszubaggern ist, wird auf ca. 270'000 m<sup>3</sup> geschätzt und jene der Seitenbäche auf 60'000 m<sup>3</sup>. Aktuell übersteigen die Kiesentnahmen dieses Volumen, so dass sie in der Zukunft im Unterwallis (Martigny - Genfersee) und im Oberwallis (Goms - Leuk) tendenziell abnehmen werden. Für das Mittelwallis (Siders -

Martigny) bleibt die Situation stabil. Die tatsächlichen Volumen werden entsprechend dem Wasserrhaushalt des Flusses variieren, der von einem Jahr zum anderen sehr unterschiedlich ist.

Das Projekt hat also nur eine geringe Wirkung auf die Geschiebevolumen die aus der Rhone zu entnehmen ist und auf die Anzahl der Kiesentnahmestandorte im Fluss.

Zur Erinnerung sei erwähnt, dass die Leitsätze der Kiesentnahmen ("mobile" Kieswerke) folgende Bestimmungen in der möglichen Massnahme einhalten werden:

- Erstellung eines **jährlichen Interventionplans** welcher, unter Einhaltung der bestehenden Bachbettform, die Entnahmemerimeter, die TABuzonen, die Zufahrtspisten definiert,
- Im Winter: Kiesentnahmen nur wenn trocken (oder bei geschlossenen Becken) möglich; Neugestaltung Zufahrtspisten im Trockenen in Sektoren, welche durch Hochwasser abgetragen sein werden.
- Am Ende jeder Kiesentnahmesaison gilt: Rückgabe in einen Bereich ohne provisorische Staudämme (erodierbare Dämme) und eines natürlichen Bachbetts, ohne eine Pflasterung des Flusses zu verursachen.
- Obligatorische Klärung des Materialabwassers, welche gewissen Ausflussregeln untergeordnet sind (20 mg/l im Winter von Dezember bis April und 200 mg/l im Sommer von Mai bis November).

### 5.6.3 BILANZ

Die Hauptauswirkungen im Bereich "Abfälle, Stoffe und Materialbewirtschaftung" sind im Zusammenhang mit den Aushubmaterialien und den Bauabfällen während der Bauphase zu erwarten.

In Bezug auf die anfallenden Bauabfälle (Abbruch von Gebäuden, Abbau versiegelter Flächen, usw.) wird nichts Aussergewöhnliches betreffend den anfallenden Mengen und der Qualität erwartet. Bezüglich ihrer Entsorgung ist gemäss der allgemein üblichen Massnahmen der TVA umzugehen.

Hingegen erzeugt das Aushubmaterial wichtige Volumen, die zu bewirtschaften sind. Die Wiederverwendung jener Materialien und die Erstellung von Aufwertungskonzepten werden gewährleistet, diese Volumen stark zu limitieren (Reduzierung des Überschusses um einen Faktor 5). Weiter könnte ein Teil des Materials aufgewertet werden, indem dieses in den regionalen Markt eingebunden wird. Schlussendlich wird der gesamte Materialüberschuss (5.5 Millionen m<sup>3</sup>) in der Nähe des Projekts gelagert (integrierte Dämme, Auffüllung von ehemaligen Baggerseen, Integralmeliorationsprojekte) und es wird somit in den drei geographisch definierten Zonen (Ober-, Mittel-, Unterwallis) kein Materialüberschuss mehr existieren.

Eine sachgemässe Zonenerrichtung in den kommunalen Zonennutzungsplänen, eine Koordination des regionalen Bedarfs und eine angepasste Bewirtschaftung der wiederverwertbare Materialien sind nach der Annahme des GP-R3 vorgesehen.

Die vorgesehenen Schutzmassnahmen erlauben es den Anforderungen der TVA gerecht zu werden. Insbesondere wird ein Verfahren zum Umgang der Bauabfälle gemäss der Aushubrichtlinie rechtzeitig festgelegt. Besondere Vorsichtsmassnahmen sind beim Aushub von früheren Ausschüttungen zu treffen. Verdächtige Materialien müssen analysiert und gemäss der TVA behandelt werden.

# AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

## 5.7 BELASTETE STANDORTE

### 5.7.1 IST-ZUSTAND

#### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN GESAMTPERIMETER

Die Wirtschaftsaktivitäten des XX. Jahrhundert – das Deponieren von Abfällen, oder Aushub, andere Tätigkeiten des Menschen (inkl. das Schiessen bei Schiessständen), sowie die Verbreitung und Infiltration giftiger Substanzen bei Unfällen – haben Spuren im Boden und im Unterboden hinterlassen. Die Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) verlangt, dass diese belasteten Standorte im kantonalen Kataster (KbS) als “belastete Standorte” ausgewiesen werden. Diese Standorte müssen in Bezug auf ihr zukünftiges Umweltrisiko überwacht werden. Sollte ein belasteter Standort zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder wenn die Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen, wird dieser Ort als “sanierungsbedürftiger Standort” ausgewiesen und muss saniert werden.

Die kantonalen Kataster belasteter Standorte sind dynamische Instrumente, welche jederzeit auf dem aktuellen Stand neuer Erkenntnisse und aktueller oder zukünftiger Untersuchungen sein sollen. Der Evaluationsprozess muss nach einem bestimmten Vorgehen und 3 Gefahrenkriterien berücksichtigen:

- Art und Menge der Schadstoffe im Untergrund des Standorts,
- Möglichkeit der Freisetzung der Schadstoffe
- Schutzgüter, insbesondere Grundwasser, Oberflächengewässer, Boden und Luft.

Eine Voruntersuchung (historische und technische Untersuchung) erlaubt, die belasteten Standorte in folgende Klassen einzuteilen:

- Altlasten, bei welchen eine Sanierung nötig ist (Sanierungsprojekt und Massnahmen),
- belastete Standorte, deren Schadstoffemissionen überwacht werden müssen (Überwachungsmassnahmen),
- belastete Standorte, bei welchen keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen auf die Umwelt zu erwarten sind und welche daher weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig sind,
- Standorte, welche sich als unbelastet erweisen und folglich aus dem Kataster entlassen werden können.

Im Rhone-Raumbedarf der dritten Rhonekorrektur befinden sich gemäss den kantonalen Katastern 57 belastete Standorte (48 Abfallablagerungen und 9 Betriebsstandorte). Diese Standorte werden wie folgt beurteilt:

Tab. 18: Belastete Standorte im Rhone-Raumbedarf der 3. Rhonekorrektur gemäss kantonalem Kataster belasteter Standorte

	ABFALLABLAGERUNGEN	BETRIEBSSTANDORTE
WEDER ÜBERWACHUNGS- ODER SANIERUNGSBEDÜRFTIG	22	5
UNTERSUCHUNGSBEDÜRFTIG	8	1
ÜBERWACHUNGSBEDÜRFTIG	7	1
SANIERUNGSBEDÜRFTIG	7	1
TEILSANIERT, OHNE WEITEREN HANDLUNGSBEDARF	1	1
SANIERT, NACHKONTROLLE	3	
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>9</b>

#### BESONDERHEITEN OBERWALLIS

16 belastete Standorte liegen im Rhone-Raumbedarf der 3. Rhonekorrektur. Es handelt sich um 11 Deponien und 5 Betriebsstandorte.

8 belastete Standorte benötigen keine weiteren altlastenrechtlichen Massnahmen. 2 Standorte benötigen Untersuchungen, 3 Überwachungsmassnahmen. Bei 1 Betriebsstandort ist ein Sanierungsvorhaben im Gang, 2 Standorte wurden bereits ganz oder teilweise saniert.

#### BESONDERHEITEN MITTELWALLIS

Im Zentralwallis sind 15 belastete Standorte erfasst. Es handelt sich um 12 Abfallablagerungen und 3 Betriebsstandorte.

5 belastete Standorte benötigen keine weiteren altlastenrechtlichen Massnahmen. 4 belastete Standorte sind untersuchungsbedürftig. 2 Abfallablagerungen werden als sanierungsbedürftig beurteilt, 3 weitere Abfallablagerungen sind überwachungsbedürftig. 1 Abfallablagerung wurde bereits teilweise saniert.

#### BESONDERHEITEN UNTERWALLIS CHABLAIS VD

Im Unterwallis und im Waadtlander Chablais sind die meisten im Rhone-Raumbedarf belasteten Standorte verzeichnet. Von den 26 erfassten Standorten liegen:

- 18 Abfallablagerungen und 1 Betriebsstandort im Kanton Wallis,
- 7 Abfallablagerungen liegen im Kanton Waadt.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

14 belastete Standorte benötigen keine weiteren altlastrechtlichen Massnahmen, darunter alle 7 Abfallablagerungen aus dem Waadtländer Chablais. 3 Standorte müssen untersucht werden. 5 Abfallablagerungen werden als sanierungsbedürftig beurteilt, 2 als überwachungsbedürftig, 2 Altlasten wurden bereits saniert.

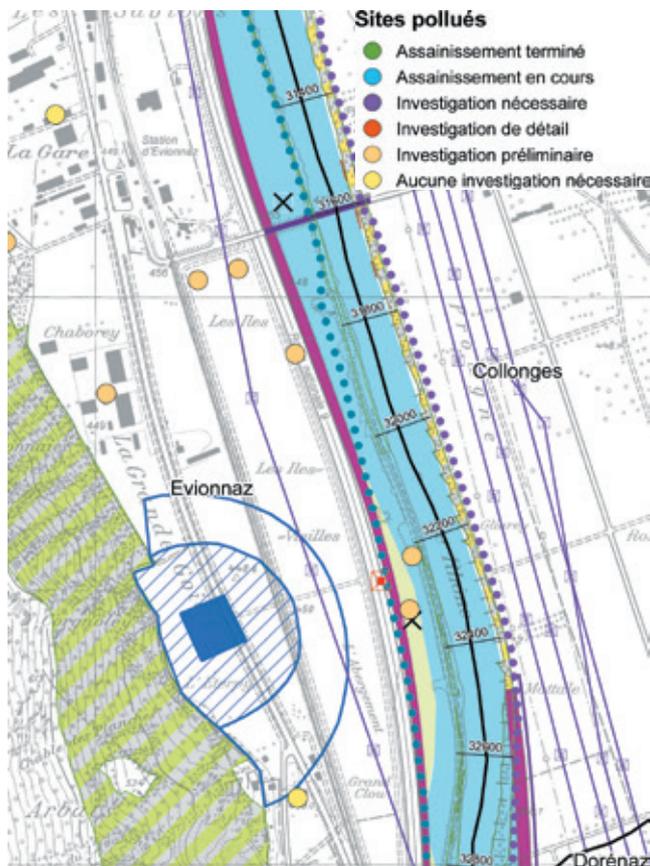


Abb. 26: Beispiel von belasteten Standorten im Rhone-Raumbedarf (Beispiel: Deponie Abergement bei Evionnaz).

### 5.7.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

Im allgemein verursacht die 3. Rhonekorrektur eine leichte Absenkung des Grundwasserpegels, die eine positive Wirkung hat auf die Problematik der belasteten Standorte.

Die Arbeiten im Zusammenhang mit der dritten Rhonekorrektur können folgende Auswirkungen auf die belasteten Standorte haben:

- Aushub von Altlasten oder belasteten Standorten,
- Überschüttung von Belastungen,
- Verringerung des Erosionsrisikos von belasteten Standorten durch Hochwasserereignisse,

- Mobilisierung von Schadstoffen aus Belastungen durch die Veränderung des Grundwasserspiegels, Erhöhung der Durchflussgeschwindigkeit oder der Wasserinfiltration bei Hochwasser.

Art 3 AltIV sieht vor, dass belastete Standorte nur dann durch Bauvorhaben verändert werden dürfen, wenn sie nicht sanierungsbedürftig sind und durch das Bauvorhaben nicht sanierungsbedürftig werden oder ihre spätere Sanierung durch das Bauvorhaben nicht wesentlich erschwert wird oder sie durch das Bauvorhaben gleichzeitig saniert werden.

Dies bedeutet, dass im Rahmen der Planungen für die 3. Rhonekorrektur die Beurteilung gemäss AltIV aller belasteten Standorte die im Rhone-Raumbedarf liegen geklärt werden muss und dass allfällige Sanierungsvorhaben geplant werden müssen.

Die baulichen Massnahmen des Rhoneprojekts werden so geplant und ausgeführt, dass künftige Sanierungen auf belasteten Standorten die nicht im Rhone-Raumbedarf liegen weder erschwert noch verursacht werden.

Wenn im Bereich von belasteten Standorten Veränderungen des Grundwasserpegels vorgesehen sind, muss die Grundwasserqualität vor, während und nach der Bauphase überwacht werden.

Bei Sanierungsvorhaben müssen zudem die Kosten rechtzeitig unter den Verursachern aufgeteilt und Beiträge aus dem VASA-Fonds beim Bundesamt für Umwelt BAFU beantragt werden.

Im Rahmen der Planungen für die Arbeiten der 3. Rhonekorrektur müssen Art und Kubatur des belasteten Aushubs ermittelt und entsprechende Entsorgungskonzepte erarbeitet werden.

### 5.7.3 BILANZ

Im kantonalen Kataster werden die belasteten Standorte aufgeführt, von welchen eine Beeinträchtigung der Umwelt (Verschmutzung des Grundwassers, der Luft usw.) möglich ist. Entsprechend den Untersuchungsergebnissen werden diese Standorte in Gefahrenklassen eingeteilt. Bei Standorten mit einer ausgewiesenen Beeinträchtigung handelt es sich um "sanierungsbedürftiger Standorte", die saniert werden müssen. Gewisse "belastete Standorte" werden überwacht, während für andere diese nicht nötig ist.

Gemäss kantonalen Kataster der belasteten Standorte liegen im Raumbedarf der 3. Rhonekorrektur

57 Altlastenstandorte, dessen 48 Deponiestandorte sind. 5 belastet Standorte wurden schon saniert, 8 müssen saniert werden, 9 sind untersuchungsbedürftig, 8 sind Überwachungsbedürftig, und 27 sind weder Überwachungs- noch Sanierungsbedürfniss.

Die Altlastenstandorte mit direkten Eingriffen im Rahmen des Projektes müssen saniert (zumindest teilweise) werden. Dies weist sich auch für die Umwelt als vorteilhaft aus. Die Umsetzung der 3. Rhonekorrektur bewirkt einen besseren Hochwasserschutz, das wirkt sich auch positiv auf die Altlasten aus (Verringerung des Erosionsrisikos).

In einigen Fällen könnte sich lokal das Risiko von Umweltschädigungen gegenüber dem heutigen Stand auch erhöhen (Mobilisierung von Schadstoffen in der Nähe des Grundwasserspiegels). Im Detailprojekt werden diese Aspekte ausgearbeitet und die notwendigen Massnahmen vorgesehen.

In jedem Fall soll nachgewiesen werden können, dass der Art. 3 der AltIV nach besten Wissen und Gewissen eingehalten wird.



# AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

## 5.8 BODENSCHUTZ

### 5.8.1 IST-ZUSTAND

Der Boden ermöglicht das Pflanzenwachstum und ist somit für die Produktivität der bodenabhängigen Ökosystemen verantwortlich. Dazu gehören auch die Landwirtschaftsflächen! Der Boden ist folgendermassen aufgebaut (Abbildung 27):

- aus einem Oberboden, der reich an organischem Material ist (A-Horizont): und sich parallel aus der Gesteinverwitterung, der Einlagerung von organischem Material und der Humusbildung ergibt,
- einem biologisch aktiven Unterboden mit wenig organischem Material (B-Horizont), in welchem die Primärminerale verändert werden und sich die Struktur daher oft ändert,
- und dem Muttergestein (C-Horizont), in Abhängigkeit dessen die darüber liegenden Horizonte entstehen.

In diesem Kapitel werden nur die Horizonte A und B behandelt. Der Horizont C wird im Kapitel 5.6 "Aushub" beschrieben.

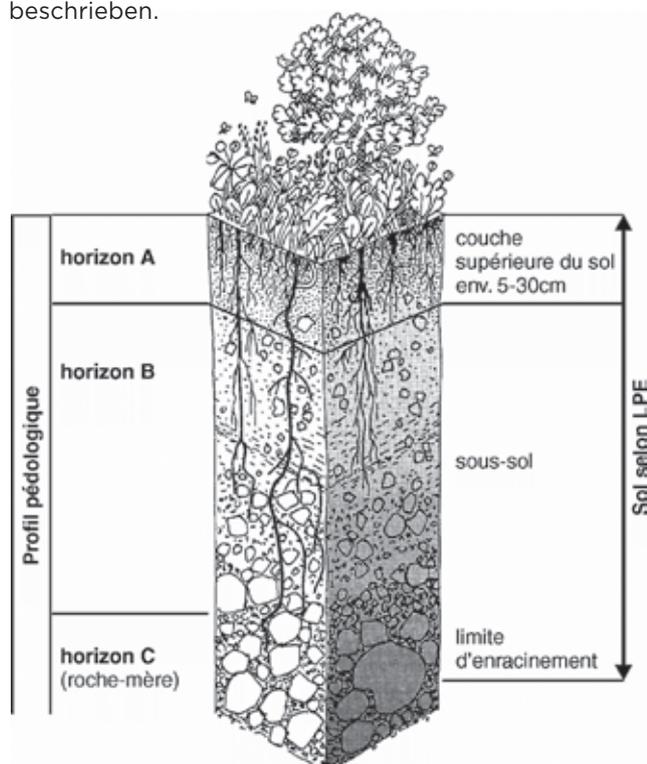


Abb. 27: Aufbau eines typischen, durchwurzelten Bodenprofils (Erläuterungen zur Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo) 2001).

Die Rhoneebene besteht hauptsächlich aus von der Rhone und den Seitenbächen eingetragenen Depots

von Schwemmmaterialien und in geringerer Masse aus Seeablagerungen und Mooren/Sümpfen. Entsprechend der Schleppkraft der Rhone dominieren im Oberwallis und Mittelwallis sandreiche Flussablagerungen mit einem geringen Tonanteil. Im Bereich der Schuttfächer der in die Rhone einmündenden Flüsse und Bäche wurde oft schottriges Gesteinsmaterial abgelagert. In den ausgedehnten Ebenen des Unterwallis nimmt die Schleppkraft der Rhone allmählich ab und der Einfluss des Genfersees zu. Neben feinkörnigen Alluvionen mit einem hohen Schluffanteil kommen hier grossflächig auch mineralische und organische Verlandungsbildungen aus Ausgangsgesteinen für die Bodenbildung vor.

Das wirtschaftliche Umfeld, das Lokalklima und die jeweilige hydrogeologische Situation bestimmen die jeweilige Bodennutzung. Seit Mitte des 18. Jahrhunderts wurde das Tal der Rhone urbanisiert und als Folge wurde die natürliche Schichtung dieser Böden gestört: aus diesem Grund findet man kaum mehr natürliche Böden.

Im Rahmen des Generellen Projekts der dritten Rhonekorrektur (104), wurde eine **Bodenkarte der Rhoneebene im Massstab 1:10'000** erstellt. Bodenkundlich gesehen wurden 4 Hauptsektoren unterschieden:

- Sektor 1: Oberwallis, zwischen Brigerbad und Salgesch,
- Sektor 2a: Mittelwallis A, zwischen Siders und Martigny,
- Sektor 2b: Mittelwallis B, zwischen Martigny und Massongex,
- Sektor 3: Unterwallis, zwischen Massongex und le Bouveret.

Diese Sektoren unterscheiden sich deutlich bezüglich des Lokalklimas, der Höhe über Meer, der Talbreite, und den bodenhydrologischen Verhältnissen. Der Bodenbildungsprozess der Sektoren 1 und 2a (Tendenz auszutrocknen) unterscheidet sich von jenem der Sektoren 2b und 3 (grossteils feucht).

Bodenkundlich gesehen sind: der Skelettgehalt, die Korngrößenbestimmung der Feinerde (oder feine Textur), die pflanzenverfügbare Grundigkeit sowie das Wasserregime des Bodens jene Eigenschaften, welche die Wahl der Kulturen am stärksten beeinflussen.

Kies und Steine (Bodenskelett) können die Auswahl der Kulturpflanzen einschränken, vor allem wenn sie sich im Oberboden befinden. Die landwirtschaftliche Bodeneignung ist ab einem Skelettanteilverhältnis grösser als 20 vol.% limitiert. Beim Weinanbau hingegen gehen Bewirtschafter davon aus, den Bodenwärmem-

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

haushalt dadurch zu verbessern, indem sie den Boden mit Steinen und Kies abdecken.

Die meisten Böden in der Rhoneebene weisen sowohl im Oberboden als auch im Unterboden ein Skelettgehalt von weniger als 10 Vol.% auf (gar nicht oder nur schwach steinig). Skelettgehalte von mehr als 30 Vol.% (kiesreich oder steinig) kommen häufiger im Unterboden als im Oberboden vor. In gewissen Sektoren des Mittelwallis existieren vereinzelte Bodenflächen mit einem hohen Skelettgehalt im Oberboden. Diese können natürlichen Ursprungs oder später mit Kies überschüttet worden sein.

Die Korngrößenverteilung der Feinerde<sup>42</sup>, mit deren Gehalt an Lehm, Schluff und Sand – ist für zahlreiche Eigenschaften des Bodens ausschlaggebend. Folgende Eigenschaften werden dadurch direkt beeinflusst:

- Das Wasserregime des Bodens,
- Die Bodenbelüftung,
- Die Lagerungsdichte und die Nährstoffversorgung des Bodens,
- Die Verdichtung und die Bodentragbarkeit
- Die chemische und physikalische Widerstandskapazität des Bodens.

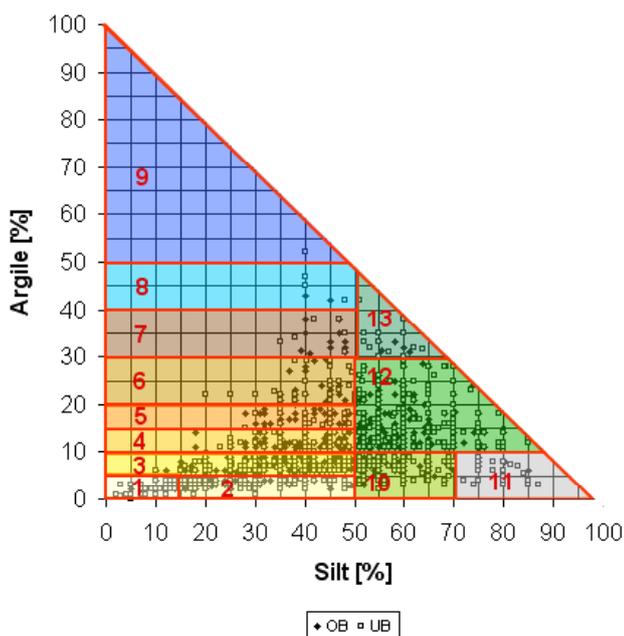


Fig. 28: Texture fine de l'horizon de surface (OB) et du sous-sol fertile (UB).

Um die praktische Nutzung zu vereinfachen, wurden Kategorien für die Korngrößenbestimmung der Feinerde geschaffen. In der Schweiz definiert man 13 Bodengefügekategorien (Abbildung 28). Schätzungen und Analysen zeigen auf, dass im Perimeter der Bodenkarte der Rhoneebene jene Böden dominieren, welche reich an Sand und Lehm sind. Böden mit einem Tongehalt grösser als 30 vol.% sind hingegen selten.

Die Körnung der Feinerde variiert von Teilgebiet zu Teilgebiet stark. Vom Oberwallis in Richtung Unterwallis nimmt der Sandgehalt ab und der Lehm- und Tongehalt zu. Die jeweilige Ab- und Zunahme ist sowohl im Oberboden als auch im Unterboden ausgeprägt. In den Abschnitten welche eine deutlich negative klimatische Wasserbilanz aufweisen, haben die sandigen Böden nur eine schwache Rückhaltekapazität des Niederschlagwassers, was das Wasserdefizit zusätzlich verstärkt. Dagegen bewirkt das Grundwasser in den Abschnitten wo die klimatische Wasserbilanz ausgeglichen ist und wo die Böden sehr lehmreich und zum Teil auch tonreich sind, eine Sättigung des Bodenwassers, insbesondere wenn sich der Grundwasserspiegel nahe der Oberfläche befindet.

Wenn der Grundwasserspiegel erhöht ist oder die Bewässerung mit Beregnungsanlagen intensiv ist, erhöht sich in den sandigen Böden das Risiko einer Auswaschung der Nährstoffe und anderen chemischen landwirtschaftlichen Hilfsmittel in Richtung des Grundwassers. Dies speziell auch im Fall der intensiv bewirtschafteten Kulturen des Mittelwallis, welche eigentlich nur eine schwache Rückhaltekapazität für Nährstoffe haben. Im Oberwallis, wo der Sandgehalt der Böden noch höher ist, wird die Nährstoffauswaschung wahrscheinlich durch den relativ hohen Anteil der extensiv bewirtschafteten Kulturflächen (Wiesen und Weideflächen) abgeschwächt.

Mittels Sondierungen CS (Fühlprobeschätzungen) und Bodenprofilen (Laboranalysen und Fühlprobeschätzungen).  
Oberboden n=1169, Unterboden n=1144.

Die Gefügeklassen (78) wurden mittels Färbung nachgewiesen und nummeriert:

- 1 = sandig, 2 = sandig-siltig, 3 = sandig-lehmig,
- 4 = leicht lehmig-sandig, 5 = lehmig-sandig,
- 6 = lehmig, 7 = lehmig-tonig, 8 = tonig-lehmig,
- 9 = tonig, 10 = siltig-sandig, 11 = siltig,
- 12 = siltig-lehmig, 13 = siltig tonig.

Die **Gruppe des Wasserregime des Bodens** stammt vom Typ der Hydromorphie des Bodens (zum Beispiel: hydromorpher Boden mit permanent niedrigem Grundwasser), seinem Wassersättigungsmass (z.B: selten feuchter Boden in der Oberfläche) und seiner pflanzenverfügbaren Gründigkeit. Man stellt fest, dass vom Ober- in Richtung Unterwallis die Böden mit permanent niedrigem Grundwasser mehr und mehr an Bedeutung gewinnen.

Wenn man die **Bodentypen** berücksichtigt, nimmt der Anteil der schwach entwickelten Böden mit senkrechter Versickerung vom Ober- in Richtung Unterwallis ab. Hingegen nehmen die hydromorphen Böden (Bodentyp Gley) in gleicher Richtung zu. In allen Sektoren ist der Bodentyp Fluvisol der Häufigste: Dies sind Böden welche aus Schwemmmaterialien aufgebaut sind. Jene Schwemmmaterialien stammen aus den Flüssen und Sedimenten der Seen. Diese Böden wurden bis zum Ende des 18. Jahrhunderts häufig überschwemmt, was meistens zu Oberflächenerosion und zur Neubedeckung durch Sedimentschichten geführt hatte. Aufgrund den zahlreichen Störungen, welche während der Entwicklung der Böden eingetreten sind, kann man die Fluvisole als "junge", wenig entwickelte Böden betrachten. Die Regulierung der Flüsse sowie die allgemeine Ausdehnung der Kulturlächen haben in der Rhoneebene diese fortlaufende Dynamik gestoppt. Dagegen werden jene Auenböden, welche sich in Sektoren befinden, die der Dynamik des Flusses weiterhin unterworfen sind, nach wie vor periodisch überschwemmt und können entsprechend kaum in eine Fruchtfolge einbezogen werden. Die Fluvisole sind für verschiedene landwirtschaftliche Nutzungstypen geeignet.

Die Umgebung der Rhone ist von intensiver Landwirtschaft geprägt. Bei den landwirtschaftlichen Nutzflächen handelt es sich v.a. um Weiden, Wiesen (mehrheitlich im Oberwallis), Obstplantagen (besonders im Mittelwallis), und Flächen für den Gemüseanbau und/oder Ackerbau (insbesondere im Unterwallis und Waadtländer Chablais).

Im Allgemeinen sind diese Gebiete als Fruchtfolgeflächen inventarisiert (FFF, siehe auch Kapitel 5.1.2). FFF sind Fruchtfolgeflächen, die für die Landwirtschaft geeignet sind und die deshalb vom Bund im Sinne eines nachhaltigen Ressourcenschutzes für die landwirtschaftliche Nutzung reserviert worden sind (für die Erhaltung der FFA sind die Kantone zuständig).

In einem dichtbesiedelten Tal wie das Rhonetal entstehen grosse Landnutzungskonflikte. Dieser Landnutzungsdruck ist wohl der Grund für den zweimal

höheren prozentualen Rückgang an Landwirtschaftsland im Vergleich mit dem Durchschnitt in der Schweiz. (Quelle: Bundesamt für Statistik). In der Folge wurde ein Teil der Rhoneebene verbaut oder versiegelt, das bedeutet auch einen Verlust an Boden.

Fünf Kategorien der **Bodensensibilität betreffend die Verdichtung** sind im Projektperimeter festgestellt worden. Das Wasserregime ist der Faktor, der am stärksten die Verdichtungsrisiken beeinflusst. Die nassen Böden wurden betreffend die Verdichtung als sensibler bewertet, als die trockenen Böden. Die tonigen oder lehmigen Böden wurden generell kritisch bewertet. Der Anteil der sehr sensiblen Böden betreffend die Verdichtung steigt vom Oberwallis (18%) in Richtung Mittelwallis (24%) und Unterwallis (47%) leicht an.

Bezüglich der **Bodenqualität** zeigen die aktuellen Bodenuntersuchungen (NABO, Nationales Bodenbeobachtungsnetz), dass in der Schweiz keine vollständig unbelasteten Böden mehr bestehen. Der Kanton Waadt hat zusätzlich von 1987 - 1989 an 167 Stellen in der Talebene und der Berglandschaft den Boden bezüglich Schwermetall- und Fluorgehalte untersucht. Das daraus entstandene Kataster zeigt, dass an über der Hälfte der Standorte entweder der Richtwert (Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBö)) für ein Schwermetall oder den Fluorgehalt überschritten ist. Meistens handelt es sich um eine Überschreitung des Richtwert für den Fluor- oder den Kupfergehalt. Im Kanton Wallis weisen die Böden auf Grund der industriellen Tätigkeiten (Aluminiumproduktion) und der Geologie (Orte mit Gestein mit erhöhter Fluorkonzentration) einen erhöhten Fluorgehalt auf. Es ist auch ein Übermass an Kupfer in den Böden, v.a. in Rebbergen und Obstplantagen, feststellbar. Dies ist hauptsächlich auf die landwirtschaftliche Bewirtschaftung (Verwendung von Pflanzenschutzmittel) zurückzuführen. Im Zusammenhang mit bestimmten Gegebenheiten (z.B. Ausbringen von Klärschlamm) gibt es punktuell weitere Überschreitungen.

Eine weitere Bodenuntersuchung in den Jahren 2005-2006 (KaBo) an 154 Standorten (80% an den gleichen Orten wie die Studie 1989) bekräftigt die Resultate bezüglich Fluor und Kupfer. Zudem wurden diesmal auch organische Schadstoffe untersucht. Die Kantonale Bodenbeobachtung KaBo zeigt, dass auch die Richtwerte der VBBö bezüglich polyaromatischer Kohlenwasserstoffe (PAH) überschritten werden.

### 5.8.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

Die potenziellen Auswirkungen des Projekts auf den Boden können folgende sein:

- Verdichtung des Bodens in den Deponiestandorten und Maschinenplätzen (vor allem bei gesättigten Böden),
- Beeinträchtigung der Bodenstruktur (Verdichtung, Erosion, Vermischung der Bodenhorizonte) auf Grund von Abtrag, der Zwischenlagerung oder der Wiederverwertung von umgelagerten Böden,
- Verteilung belasteter Böden,
- Bodenverlust (quantitative Volumenabnahme, und sicher auch Oberflächenverluste)
- Veränderung des Bodenwasserhaushalts (z.B. Austrocknung durch Grundwasserabsenkung).

Diese Effekte treten hauptsächlich während der Bauphase auf. Danach hat die dritte Rhonekorrektur kaum direkte Auswirkungen auf die Bodenqualität.

Sicher sind die Bodenverluste im Zusammenhang mit den Aufweitung zu erwähnen, doch sind die betroffenen Flächen begrenzt. Zudem sind die Böden im Uferbereich wenig tiefgründig und differenziert. Auch die Veränderung des Bödenwasserhaushaltes der auf Grund der Änderungen des Grundwasserregimes ist beschränkt.

Wichtiger sind Fragen bezüglich der Änderungen der Bodennutzung, welche durch das Projekt verursacht werden. Es liegen zahlreiche landwirtschaftlich genutzte Flächen im Projektperimeter, welche in Zukunft nicht mehr oder nicht mehr unter den gleichen Bedingungen bewirtschaftet werden können. Dieser Verlust an landwirtschaftlichen Flächen betrifft gesamthaft ungefähr 314 ha Fruchtfolgeflächen (FFF). Die betroffenen FFF sind besonders bedeutend im Unterwallis und im Waadtländer Chablais (Tabelle 19), aber 126 der betroffenen 161 ha liegen flussaufwärts von St-Maurice (insbesondere zwischen Vernayaz und Riddes).

**Tab. 19: Ausmass der Fruchtfolgeflächen (FFF) im Einflussgebiet der dritten Rhonekorrektur.**

OBERWALLIS	MITTELWALLIS	UNTERWALLIS & CHABLAIS VD
76 HA	77 HA	161 HA

Falls, dass die zweckmässigen Massnahmen während der Bauphase getroffen werden, muss gemäss Art 7 der VBBo<sup>43</sup>, keine Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit während der Realisierung des Projekts erwartet werden.

Die in den Aufweitungsbereichen abgetragenen Böden (separate Bilanzen für die Horizonte A und B) werden für die Erstellung der neuen Uferbereiche wiederverwertet, so dass die örtliche Massenbilanz möglichst ausgeglichen ist. Es ist möglich, dass unter bestimmten Umständen ein Überschuss an Bodenmaterial entsteht, z.B. wenn ein natürlicher Magerstandort mit wenig tiefgründigen Böden erstellt wird, wo früher tiefgründige Landwirtschaftsböden waren. Der Überschuss wird zur Aufwertung von Flächen ausserhalb des Projektperimeters verwendet. Gemäss der VBBo müssen die Böden aber zuerst analysiert werden, um die Verteilung belasteter Böden<sup>44</sup> zu verhindern.

Die Bodenqualität wird beim Verdacht auf Kontamination genau untersucht:

- Für die Behandlung von stark belasteten Böden, d.h. von Böden mit Schadstoffgehalten zwischen dem Prüf- und dem Sanierungswert der VBBo liefert das Handbuch "Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden. Gefährdungsabschätzung Boden. (BAFU, 2005)" die nötige Grundlage. Werden bestimmte Messungen oder Studien benötigt, sind diese mit der zuständigen kantonalen Behörde auszuarbeiten,
- Auch wenig belastete Böden müssen gemäss den Anweisungen der Wegleitung "Verwertung von ausgehobenem Boden" (Wegleitung Bodenaushub, BAFU 2001) untersucht werden.

Das Risiko von Bodenverschmutzungen durch das Projekt ist vernachlässigbar. Die Massnahmen zum Zweck des Gewässerschutzes im Falle eines unfallbedingten Schadstoffauslaufes während der Bauphase dienen auch dem Bodenschutz.

Die nach den vorgesehenen Terrainanhebungen im Rahmen des integralen Meliorationsprojektes wiederhergestellten landwirtschaftlichen Flächen sind Bestandteil genauer Untersuchungen um die Nutzbarkeit vor der Rückgabe sicherzustellen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf dem Wasserhaushalt dieser Böden (so sind keine Bodenhebungen möglich, wo ein Absenken des Grundwasserspiegels erwartet wird).

Um physikalische Schädigungen des Bodens zu verhindern, ist eine korrekte Handhabung der betroffenen Böden während des Baus anzuwenden. Betroffen sind hauptsächlich Flächen:

- im Projekt benötigten Raum
- auf Zwischendepots (für Aushubmaterial, Humus, usw.),
- auf Bauplätze und Baupisten (Verkehr und Platzierung von Baumaschinen)

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Die Richtlinien betreffend diesen Bereich liefern insbesondere der Leitfaden "Bodenschutz beim Bauen (Leitfaden Umwelt Nr. 10, BAFU 2001) und die Normen SN 640581a, 640582 und 640583, sowie die Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub, BAFU, Dezember 2001). Auch die kantonale Richtlinie der DSFB zum Schutz des Bodens und zur Materialbewirtschaftung von 2003 gilt es zu beachten.

### 5.8.3 BILANZ

Der Boden ist die Grundlage für dessen Fruchtbarkeit. Diese wichtige Ressource nimmt auf Grund der Bautätigkeiten und von Bodenversiegelungen stetig ab. Aus den vielfältigen menschlichen Aktivitäten entstehen Bodennutzungskonflikte. In einem stark begrenzten Raum wie das Rhonetal sind diese Konflikte sehr ausgeprägt. Die Raumplanung sowie der Sachplan Fruchtfolgeflächen (Ziel: dauerhafte Sicherung der besten ackerfähigen Landwirtschaftsböden) haben für den Bodenschutz eine wichtige Bedeutung. Das Projekt benötigte Raum der dritten Rhonekorrektur tangiert gesamthaft 310 ha an Fruchtfolgeflächen.

Obwohl der Flächenverlust bei der landwirtschaftlichen Nutzung auffällt, ist der Bodenverlust begrenzt, da effektiv fast die gesamte Fläche während des Baus betroffenen Bodenflächen am Ende der Arbeiten vor Ort wieder hergestellt werden. Die Massenbilanzen zwischen entfernten und wieder eingebrachten Böden sollten bei den neu gebauten Strecken etwa im Gleichgewicht sein.

Die Bauphase der 3. Rhonekorrektur ist die Hauptquelle der Auswirkungen auf den Boden und stellt damit auch die potenziellen Gefährdungen (v.a. von physikalischen Beeinträchtigungen der Bodenstruktur) dar. Die Anwendung der Richtlinien zur Bewirtschaftung des Bodens ermöglicht die Beschränkung der Schädigung der Böden und eine korrekte Bewirtschaftung der Materialien während der Projektausführungen. Diese Massnahmen müssen nicht nur im Projektperimeter ergriffen werden, sondern auch auf allen Flächen im Zusammenhang mit dem Ausbau, wie den Zwischendepotflächen, Maschinenpisten und -abstellplätzen, Kompensationsflächen oder auf den Flächen ausserhalb des Projektperimeters wo

Boden zusätzlich eingebracht wird (z.B. auf den landwirtschaftlichen Integriermeliorationsflächen).

Das kantonale Bodenüberwachungsnetz des Kantons Wallis zeigte auf, dass gewisse Böden erhöhte Fluor- und Kupferwerte und im geringeren Ausmass auch erhöhte Werte polyaromatischer Kohlenstoffe aufweisen. Bei stark erhöhten Schadstoffgehalten ist zu erwarten, dass die Richtwerte der VBBo überschritten werden. Dies zeigt Situationen an, bei denen längerfristig die Bodenfruchtbarkeit nicht garantiert werden kann. Die Bodenanalysen wurden punktuell und oft in besonderen Gebieten (z.B. in intensiv genutzten Obstplantagen mit einem Kupferüberschuss) gemacht. Aus diesen Daten kann daher keine Gesamtbilanz gezogen werden. Jede Situation muss also einzeln, in Abhängigkeit der lokalen Bedingungen und der vorgesehenen Massnahmen, beurteilt werden. Darum ist speziell mit den Überwachungen und Analysen gemäss VBBo weiterzufahren, um genügend früh ein entsprechendes Entsorgungsweg eventuell belasteter Böden zu erarbeiten.

Letztendlich gilt es, die Einhaltung der VBBo durch die Anwendung der vorgesehenen Massnahmen sicherzustellen. Vor allem diejenigen, welche im Rahmen der Bewirtschaftung des Bodens definiert werden (integrierter Bestandteil der Umweltbaubegleitung).

<sup>43</sup> Art. 7 der VBBo:

<sup>1</sup> Wer Boden aushebt, muss damit so umgehen, dass dieser wieder als Boden verwendet werden kann.

<sup>2</sup> Wird ausgehobener Boden wieder als Boden verwendet (z. B. für Rekultivierungen oder Terrainveränderungen), so muss er so aufgebracht werden, dass:  
a. die Fruchtbarkeit des vorhandenen und die des aufgebrachten Bodens durch physikalische Belastungen höchstens kurzfristig beeinträchtigt werden;  
b. der vorhandene Boden chemisch nicht zusätzlich belastet wird.

<sup>44</sup> Diese Gefahr ist in den Bereichen **alter Deponien** (z.B. Saxon) besonders bedeutend, da in diesen während Jahrzehnten grosse Mengen von Abfall verbrannt wurden und somit Dioxine entstanden sind.

# AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

## 5.9 HEIMATSCHUTZ UND ARCHÄOLOGIE

### 5.9.1 IST-ZUSTAND

Die Umgebung der Rhone und die Rhone selber weisen interessante architektonische und historische Bauten auf. Direkt an/in der Rhone gelegen, handelt es sich um Brücken und die Bühnen der ersten Rhonekorrektur. Auch in den Siedlungen gibt es zahlreiche wertvolle Gebäude und Bauten, welche sich teilweise am Uferand oder in den Aufweitungsgebieten des Projektes benötigten Raums befinden. Angrenzend an diese Bauten bestehen noch weitere unauffällige, teilweise versteckte Strukturen wie historische Verkehrswege oder archäologische Relikte.

Die Rhoneebene hat ihre "historische Struktur" verloren. Die Erweiterung und Verbesserung des kantonalen Strassennetzes brachten zahlreiche historische Wege zum Verschwinden. Zudem hat die Zunahme von Bauten und die Verstärkung der Nutzung der Ebene eine Anzahl historischer Relikte beseitigt. Einige Elemente sind im kantonalen Schutzinventar enthalten.

#### INVENTAR DER SCHÜTZENSWERTEN ORTSBILDER DER SCHWEIZ (ISOS)

Es handelt sich dabei um ein Inventar zum Schutz wertvoller Schweizer Siedlungsgebiete. Die aufgelisteten Standorte sind in Abhängigkeit des Siedlungstyps (Stadt, Kleinstadt, Dorf, Weiler, usw.) ausgewählt. Die Klassifizierung wurde aufgrund von topografischen, historischen und kulturellen Kriterien vorgenommen. Zudem wurden sie aufgrund ihrer Qualitäten (besondere Qualitäten, gewisse Qualitäten, ohne besondere Qualitäten) erfasst.

Das Inventar der schützenswerten Ortsbilder enthält die zwei folgenden Kategorien (aufgelistet gemäss der Wichtigkeit): der Perimeter des Gebäudekomplexes und dessen Umgebung (oder dessen Eindruck in der Umgebung).

Die Walliser Dienststelle für Hochbau, Denkmäler und Archäologie (DHDA) sowie der Waadländer Service Immeubles, Patrimoine et Logistique (SIPAL) sind die beiden zuständigen kantonalen Dienststellen und müssen für sämtliche Fragen beantragt werden.

#### DAS INVENTAR DER HISTORISCHEN VERKEHRSWEGE DER SCHWEIZ IVS

Hierbei handelt es sich um ein Inventar des aktuellen Zustandes von Strassen und Wegen, welche in Bezug auf ihre Funktion oder ihren historischen Wert wichtig sind.

Die enthaltenen Objekte sind in drei Klassen von nationaler, regionaler oder lokaler Bedeutung eingeteilt. Die Einteilung erfolgt einerseits auf Grund der historischen Funktion als Verkehrsweg und andererseits entsprechend des morphologischen Wertes, d.h. anhand der im Terrain noch sichtbaren historischen Verläufe.

Die historischen Nachforschungen und die Resultate der Erhebungen vor Ort sind im beschreibenden Teil der IVS Dokumentation enthalten. Die Inventarkarten ermöglichen die Klassifizierung aller enthaltenen Wege.

Die Walliser Dienststelle für Wald und Landschaft (DWL) sowie der Waadländer Service Immeubles, Patrimoine et Logistique (SIPAL) sind die beiden zuständigen kantonalen Dienststellen und müssen für sämtliche Fragen beantragt werden.

#### KANTONALE INVENTARE

Das kantonale Inventar beinhaltet eine Liste aller durch den Staatsrat geschützten Gebäude, aller registrierten Kulturgüter, die Aufnahmen der baulichen Kulturgüter von kantonalen Bedeutung, die Karte der archäologischen Ausgrabungen und die inventarisierten archäologischen Schutzzonen. Die Informationen wurden durch die jeweiligen kantonalen Dienststellen zusammengestellt (DHDA und der Waadländer Service Immeubles, Patrimoine et Logistique (SIPAL)).

Die Kontrolle im Rahmen der Voruntersuchung ergab, dass kein Gebäude im Projektperimeter in irgendeinem kantonalen Inventar klassifiziert ist. Die fraglichen Gebäude liegen alle ausserhalb des Projektbereichs der Rhonekorrektur. Trotzdem ist eine definitive Kontrolle im Rahmen des Auflageprojektes durchzuführen.

#### KOMMUNALE INVENTARE

Es verfügen noch nicht alle Gemeinden über ein rechtsgültiges Inventar der schützens- und erhaltenswerten Objekte, dies obwohl sie ein integrierter Bestandteil der Schutzzonen im Sinne von Art. 23 KRPG sind und auch entsprechende Bestimmungen in den kommunalen Bau- und Zonenreglementen festgesetzt werden müssen. Die bestehenden Daten sind durch die DHDA und SIPAL verfügbar.

### 5.9.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

Sollte der Abbruch von Gebäuden oder die Beeinträchtigung archäologischer Schutzzonen unumgänglich sein, sind Massnahmen zur Erfassung ihrer Geschichte und Beschreibung nötig.

Auf diese Art ist kein Abbruch möglich ohne zuerst eine Sicherheitsdokumentation zu erstellen. Sie soll danach als Arbeitsinstrument dienen und an einem öffentlich zugänglichen Ort (Amt für Kulturgüter oder Kantonsbibliothek (BCVS)) für die Bevölkerung und Forscher einsehbar sein. Diese Dokumentation muss die drei folgenden Elemente enthalten um eine spätere Rekonstruktion zu ermöglichen und ein genaues Bild des Objektes zu vermitteln: Pläne, Foto- und Textdokumentation.

### 5.9.3 BILANZ

Die grosse Mehrheit der bedeutenden historischen Denkmäler sowie die archäologischen Schutzzonen befinden sich meist nicht in unmittelbarer Nähe zur Rhone. Als Faustregel kann gesagt werden, dass sich diese Kulturgüter meist ausserhalb der Überschwemmungszone der Rhone befinden: sie sind am häufigsten in geschützter Lage auf den Schwemmkegeln anzutreffen.

Die Objekte sind im ISOS und IVS Inventar eingetragen und als archäologische Schutzzonen angegeben. Jene, welche durch die Arbeiten der dritten Rhonekorrektur betroffen sein könnten, sind im Anhang 3 aufgelistet.

Betreffend des ISOS Inventars befinden sich 6 isolierte Einzelobjekte (Brücken) von besonderer Bedeutung direkt an der Rhone und sind schutzwürdig; alle mit einem hohen Stellenwert und Objekte mit Schutzgrad A - in Reckingen, Grengiols, Brig-Naters (2), Siders und St. Maurice sowie eine wertvolle Bautengruppe in Siders mit einer wichtigen Bedeutung und einem Objekt Schutzgrad A. Diese Objekte können durch das Projekt erhalten bleiben, mit Ausnahme der Gebäudegruppe bei Siders, die im Rahmen der prioritären Massnahmen bei Siders/Chippis abgebrochen werden. Begleitende Massnahmen welche den Erhalt ihrer Geschichte bezwecken werden (Fotoverzeichnis, 3D, Ausstellung), sind im Rahmen jener prioritären Massnahme vorgesehen worden (66).

Zudem sind vom GP-R3 noch 8 Umgebungsperimeter des ISOS betroffen:

- 6 Objekte liegen im Goms: Münster, Reckingen, Grafschaft, Blitzingen und Niederwald (2),
- 2 Objekte befinden sich zwischen Brig und dem Genfersee: Raron (Rhonebett) und Sitten (urbane Ebene).

Im Goms ist die 3. Rhonekorrektur mit den Zielsetzungen des ISOS-Inventars vereinbar. Eine detaillierte Untersuchung ist jedoch in Blitzingen in der nachfolgenden Phase der Projektausarbeitung nötig.

Bei Raron wird der Rhonelauf durch die 3. Rhonekorrektur aufgeweitet werden. An diesem Standort ist während den nächsten Etappen der Projektausarbeitung eine gute Integration des Flusslaufes zu untersuchen. In Sitten erlaubt der urbane Charakter der Rhone die Erhaltungszielsetzungen zu verstärken.

10 Wege von grossem historischem Wert und 25 Wege mittlerem historischen Wert sind im IVS enthalten und sie durchqueren den Projektperimeter der dritten Rhonekorrektur. Es ist nicht auszuschliessen, dass der eine oder andere dieser Wege direkt vom Projekt betroffen wird. In diesen Fällen sind die nötigen Massnahmen zur deren Erhaltung einzuleiten.

Auch 10 in den kommunalen Zonennutzungsplänen eingetragenen archäologischen Schutzzonen werden durch das Projekt nur am Rande tangiert.

Zusammengefasst gibt es wenig Konflikte zwischen Heimatschutzobjekten (und archäologischen Relikten) und den Eingriffen der 3. Rhonekorrektur.

Gegebenenfalls ist eine Zusammenarbeit mit den zuständigen kantonalen Behörden (für den Schutz der ISOS-Objekte und den lokal geschützten historischen Objekten) anzustreben. Und es sind auf den betroffenen Baustellen gleiche Vorsichtsmassnahmen wie auf archäologischen Ausgrabungsstätten zu ergreifen (Sorgfaltspflicht).

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### 5.10 NICHT-IONISIERENDE STRAHLUNG

#### 5.10.1 IST-ZUSTAND

Viele **Hochspannungsleitungen** durchqueren das Rhonetal. Im ganzen Kanton stehen immer 1 bis 2 Leitungen im Flussbereich der Rhone, davon sind beide Uferseiten betroffen. Die Hochspannungsleitungen führen oft entlang der Rhone. Teilweise stehen die Masten im Dammbereich. Zudem wird die Rhone 40-mal zwischen Leuk und Oberwald von Hochspannungsleitungen überquert.

An folgende Orte besteht eine grosse Konzentration von Hochspannungsleitungen: Mörel, Gamsen, Lalden/Brigerbad, Raron, Steg, Radet/Turtmann, Sitten, Aproz, Bieudron/Riddes, und Vernayaz Evionnaz.

Die Informationen über die Hochspannungsleitungen (Name der Leitung, Leitungstärke, Eigentümer, usw.) in der Umgebung der Rhone sind vorhanden. Im Bezug auf die Strahlung dieser Leitungen wurden vom Eidgenössischen Starkstrominspektorat (ESTI) die **NIS-Korridore** festgelegt (z.B. für die Leitungen mit einer Spannung von 380 kV ist die Distanz beidseits 60 m). Es sind aber keine Grundbucheinträge (Servitute, Bauverbote usw.) zu diesen Korridoren vorhanden. Diese Informationen werden von den Grundbuchämter (Brig, Leuk, Sitten, Siders, Martigny und Monthey) verwaltet und werden momentan digitalisiert.

Auf Grund des gebirgigen Reliefs des Kantons sind zahlreiche **Antennen** für die flächendeckende Versorgung nötig. Die Informationen betreffend Telekommunikations- und Radioantennen (Standort, Koordinaten, Höhe über Meer) sind bei der Dienststelle für Umweltschutz erhältlich. Es stehen zahlreiche Antennen (einige 200 bis 250 welche in Betrieb, in Bau und/oder projektiert sind) in einer Entfernung um die 100 m zur Rhone. Bei der Leistung der Antennen handelt es sich um vertrauliche Daten.

Die Lage der **Schalt- und Trafostationen** ist auch bekannt.

Die Hochspannungsleitungen, die Antennen, die Stromleitungen der SBB, die Schaltstationen und Transformatorenanlagen, usw. erzeugen in Ihrer Umgebung sehr tieffrequente **elektromagnetische Felder**, welche das natürliche Umfeld beeinflussen und gewisse Auswirkungen auf den Menschen haben.

#### 5.10.2 IM PROJEKT INTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

Allgemein ist der Bereich der nichtionisierenden Strahlung (NIS) für das Flussbauprojekt nicht relevant. Die 3. Rhonekorrektur erfordert jedoch die Versetzung von Hochspannungsleitungen von Anlagen mit einer Nennspannung von mindestens 1000 V mit sich<sup>45</sup>.

Es gilt darauf aufmerksam zu machen, dass die Verlegung von Leistungsmasten technische Auswirkungen bewirken kann, aber den Verlauf der Leitung nicht gross beeinflusst wird. Gewisse Leitungsmasten in den Bereichen der Aufweitungen können im Zusammenhang mit der dritten Rhonekorrektur durch bauliche Massnahmen geschützt werden und am Ort belassen werden, andere müssen versetzt werden. Die Masten am Rande des Projektperimeters sind dort zu belassen und durch bauliche Massnahmen zu schützen.

Die Verschiebung Richtung Landwirtschaftszone stellt im Bezug auf die nichtionisierende Strahlung kein Problem dar. Wird eine Verschiebung Richtung Bauzone nötig, müssen die Anlagegrenzwerte eingehalten werden und **neue NIS-Korridore** festgelegt werden.

Wichtig ist zu bemerken, dass es sich bei den Hochspannungsleitungen um Anlagen handelt, die die regionalen Kompetenzen übersteigen, deren Bewilligungsverfahren gemäss Art. 24c quater der Bundesverfassung dem Bundesrecht<sup>46</sup> unterstellt ist.

Die Leitungsmasten, die gemäss bestehenden **Servituten** in Konflikt mit den Vorhaben der 3. Rhonekorrektur stehen, müssen zu deren Lasten versetzt werden. Der aktuellste Zustand der Leitungsmasten (z.B. der Zustand des Korrosionsschutzes) muss beurteilt werden, um so die finanzielle Beteiligung der Eigentümer bestimmen zu können.

<sup>45</sup> 1000 V ist die elektrische Spannungsstufe welche im "Anwendungsbereich" Ziffer 11 definiert wurde. Gemäss dem Anhang 1 der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV, vom 23. Dezember 1999, Stand am 1. Januar 2008: "Frei- und Kabelleitungen zur Übertragung von elektrischer Energie").

<sup>46</sup> Die zuständige Behörde ist gemäss dem Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG) das Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI. Gemäss der UVPV (Art. 12 Linie 2 und Anhang, Objekt Nr. 22.2) interveniert das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) in der Eigenschaft einer speziellen Dienstleistung.

# AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

**Tab. 20: Klassifizierung der Hochspannungsleitungsmasten im Projekt benötigten Raum.**

\* einschliesslich der C3 Aufweitungen.

KOLEK	PROJEKT BENÖTIGTER RAUM	PUFFERSTREIFEN 10 M	EINFLUSS RESTRISIKO (RR)
OBERWALLIS	184	224	236
MITTELWALLIS	92	109	243
UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD	42	59	115
<b>TOTAL</b>	<b>318</b>	<b>392</b>	<b>594</b>

Die Tabelle 20 zeigt die Bilanz der Leitungsmasten (klassifiziert nach KOLEK) im vom Projekt benötigten Raum der dritten Rhonekorrektur. Eine detaillierte Analyse betreffend den Standorten der Leitungsmasten zeigt, dass von den 318 Masten im Projektperimeter gemäss Inventar nur 227 Masten im Perimeter zwischen den neuen Dämme liegen.

Die Pläne 1:10'000, begleitend zum Dossier, bezeichnen die durch die 3. Rhonekorrektur betroffenen Masten. Das Beispiel in der Abbildung 29 zeigt eine Konfliktsituation der Mastenstandorte mit der 3. Rhonekorrektur.

Ein anderes Beispiel im Oberwallis zeigt, dass an 7 Stellen zwischen Leuk und Brig ein Konfliktpotential zwischen den aktuellen Standorten der Hochspannungsleitungsmasten und den Projektmassnahmen im Zusammenhang mit der dritten Rhonekorrektur besteht. Diese Stellen sind in der Tabelle 21 aufgelistet, wobei an zwei Orten (Nr. 6 und 7) die Anpassungen im Zusammenhang mit den prioritären Massnahmen Visp schon bewilligt sind.



**Abb. 29: Bereich unterhalb der Schaltstation von Monthey. Hellgrün: Uferschutzzone und Uferbereich. Dunkelgrün: Hauptgerinne der Rhone.**

**Tab. 21: Konfliktstellen zwischen Hochspannungsleitungsführung und dritter Rhone-korrektur (Abschnitt Leuk-Brig).**

No	Intervention prévue	Secteur	Kilométrage [m]	Ligne - Propriétaire/Tronçon	Mesures envisagées
1	Remblai	Leukerfeld	93'000-93'800	Ligne 1. ALE/Getwing Ligne 2. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel	Aucun déplacement de la ligne. Adaptations techniques des mâts situés sur le remblai
2	Adaptation de l'embouchure Turtmänna et de ses digues	Embouchure de la Turtmänna	95'200-96'600	Ligne 1. CFF/Vernayaz-Granges-Massaboden	Aucun déplacement de la ligne. Quelques pylônes déplacés sur de courtes distances
3	Remblai	Niedergampel	97'200-98'000	Ligne 1. ALE/Getwing Ligne 2. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel	Aucun déplacement de la ligne. Adaptations techniques des mâts situés sur le remblai
4	Elargissement. Route. Adaptation des emprises du Galdikanal et remblai	Emprises du Galdikanal	98'400-100'000	Ligne 1. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel Ligne 2. CFF/Vernayaz-Granges-Massaboden	Déplacement de ligne vers la zone à bâtir. Analyse de variantes
5	Elargissement	St.German (Z'Chummu)	104'800-106'000	Ligne 1. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel Ligne 2. ALE/Steg-Visp	Déplacement de ligne vers la zone à bâtir. Analyse de variantes
6	Revalorisation, adaptation chemin	Baltschieder	107'600-109'400	Ligne 1. ALE/Steg-Visp (RD) Ligne 2. CFF/Vernayaz-Granges-Massaboden (RG)	Adaptations intégrées dans la «Mesure prioritaire Visp», mises à l'enquête publique
7	Revalorisation, digues et route	Entre Lalden Brigerbad, près de Gamsen	111'200-114'200	Ligne 1. ALE/Steg-Visp Ligne 2. Rhonewerke AG/Chippis-Bitsch-Mörel (1/2 tronçon) Ligne 3. CFF/Vernayaz-Granges-Massaboden (croisement) Ligne 4. EOS/Stalden-Viège (croisement)	Adaptations intégrées dans la «Mesure prioritaire Visp», mises à l'enquête publique

Das Konfliktpotential muss durch Versetzungen der Hochspannungsleitungen oder durch bauliche Anpassungen gelöst werden. Wird durch die 3. Rhonekorrektur eine neue Linienführung der Hochspannungsleitung nötig, kann auf Landwirtschaftsland oder an Bergflanken (weiter entfernt von den Bauzonen) ausgewichen werden, oder aber in Richtung Bauzonen (Nr. 4 und 5).

Allgemein ist es sinnvoll auch eine **Erdverlegung der Leitungen** in die Dämme in Betracht zu ziehen. Diese Lösung macht vor allem da Sinn, wo die Dämme zurückversetzt werden und somit neu gebaut werden. Durch die Verlegung in den Boden entsteht keine Mehrbelastung durch nichtionisierende Strahlung.

Während der Bauphase müssen die Vorschriften der SUVA zum Schutze der Arbeiter immer und auf allen Bauplätzen eingehalten werden, wo das NIS-Belastungspotential signifikant (ist bei Tranfostationen, Schaltstationen, usw.).

### **5.10.3 BILANZ**

Die Projektmassnahmen der 3. Rhonekorrektur machen an bestimmten Stellen ein Versetzen der Hochspannungsleitungen nötig. Diese Versetzungen bewirken an mehreren Orten eine Erhöhung der nichtionisierenden Strahlung, d.h. es sind von Fall zu Fall neue NIS-Korridore zu definieren. Bei den Versetzungen muss auch das Landschaftsbild beachtet werden. Ansonsten sind nichtionisierende Strahlungen für die 3. Rhonekorrektur nicht relevant.



## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### 5.11 LUFTREINHALTUNG UND KLIMA

Falls im Rahmen der 3. Rhonekorrektur keine Stauwehre zur Energiegewinnung aus Wasserkraft vorgesehen sind, ist die Analyse der **Auswirkungen auf den Klimaschutz** (indirekte Reduktion der Produktion von Treibhausgasen, Produkten, Substanzen und Verfahren, welche die Ozonschicht schädigen) nicht relevant.

Im Rahmen der dritten Rhonekorrektur ist der positive Effekt der Förderung von Kohlenstoffabbau nicht quantitativ erfasst worden. Dieser Effekt hängt vor allem mit der Zunahme von natürlichen Oberflächen im Uferbereich der Rhone, mit dem Prozess der Humusbildung junger Böden und der Entwicklung verholzter Ufervegetation zusammen.

Die möglichen Auswirkungen des Projekts auf die Bedingungen des lokalen Mikroklimas (Feuchtigkeit, Frost, Wind, Staub usw.) werden im Rahmen des Generellen Projektes GP-R3 nicht behandelt.

#### 5.11.1 IST-ZUSTAND

Seit mehreren Jahren werden im ganzen Kanton die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung LRV für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid (mit Ausnahme der einzigen städtischen Messstation RESIVAL im Zentrum von Sitten) und Kohlenmonoxid eingehalten.

Die Normen der LRV bezüglich **Ozon** werden im gesamten Kantonsgebiet regelmässig überschritten. Die grössten Ozonbelastungen sind im Allgemeinen in den ländlichen Gebieten und die maximale Belastung ist im Sommer zu verzeichnen.

Die Messwerte für PM10 (Feinstaub mit einem Durchmesser  $< 10 \mu\text{m}$ ) übersteigen die Normen bei allen RESIVAL-Stationen über kürzere und längere Perioden. Die Konzentrationen an Blei und Cadmium sind kleiner als die LRV-Grenzwerte.

Die Grenzwerte der LRV werden auch bezüglich der Feinstaubablagerung und der darin enthaltenen Mengen an Blei, Cadmium und Zink bei allen Stationen eingehalten.

Die DUS hat vor einigen Jahren ein kantonales Inventar mit allen aktiven **Kiesgruben** erstellt. 15 Betriebe bauen Kies in oder an der Rhone ab. Die jährliche Kiesgewinnung dieser Betriebe liegt zwischen  $1'200 \text{ m}^3$  und  $140'000 \text{ m}^3$ . Die Staubemissionen dieser Kiesgruben werden in der Regel als "mittel" deklariert. Ausnahmen sind die Kiesgruben in der Nähe von tou-

ristischen Gebieten mit Sommeraktivitäten (Ulrichen, Naters, Salgesch) und die Kieswerke von St. German und Riddes. Die Belastungen werden als bedeutend eingestuft. Die Staubbelastungen sind v.a. während Trockenperioden und bei Wind spürbar.

#### 5.11.2 VORGEGEHENE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTES

Die Hauptauswirkungen auf die Luftqualität der 3. Rhonekorrektur ergeben sich während der **Bauphase**. Es ist mit einem vorübergehenden Anstieg der Luftschadstoffkonzentrationen in bestimmten Gebieten zu rechnen.

Diese Störungen sind jedoch von "geringer" bis "mittlerer" Bedeutung. Sie sind abhängig von den eingesetzten Baumaschinen (Art und Dauer der Arbeiten), der Art der Arbeitsausführung und von der Anzahl der Schwertransporte entlang der Rhone.

Obwohl die meisten Arbeiten in einiger Entfernung von Siedlungsgebieten stattfinden, sind Emission in die Luft durch folgende Massnahmen zu verhindern oder gering zu halten<sup>47</sup>:

- das Ausmass und die Dauer der Arbeiten verursachen "erhebliche" Emissionen durch den entstehenden Baustellenverkehr. Dieses zusätzliche Verkehrsaufkommen erhöht die lokale Luftverschmutzung. Die LRV-Grenzwerte werden jedoch auf den bestehenden Strassen nicht überschritten<sup>48</sup>,
- die Emissionen auf den Baustellen und den Zufahrtspisten sowie deren Umgebung bleiben gering. Je nach Art der Bauarbeiten ist jedoch eine Überschreitung der maximalen täglichen  $\text{NO}_2$ -Grenzwerte nicht ausgeschlossen,
- die Feinstaubemissionen und die damit verbundenen Auswirkungen nehmen im Bereich der Baustellen und der unmittelbaren Umgebung zu. Kurzfristige lokale Überschreitungen der LRV-Grenzwerte sind jedoch nicht auszuschliessen,
- in der Nähe von Anlagen zur Kiesentnahme und der damit verbundenen Verfrachtungen von Feinsanden (Silt) sind auch Staubablagerungen auf Kulturland zu berücksichtigen.

Wird nach der Bauphase weiterhin durch **Betriebe längerfristig Kies** abgebaut (Kiesentnahmen) generiert dies durch die dauerhafte Verarbeitung und Verfrachtung von Feinsanden auch Luftschadstoffe. Diese Luftbelastung durch Feinstaub führt zu Feinstaubablagerungen auf Kulturland. Es ist nicht ausgeschlossen,

<sup>47</sup> Verwiesen wird - inbegriffen mögliche Konflikte mit der Nachbarschaft - auf das Dokument „Richtlinie betreffend die Luftreinhaltung auf Baustellen“ (Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen, Dokument BAFU, in Kraft getreten im September 2002, aktualisierte Version vom 1. Januar 2009), das einen Massnahmenkatalog enthält.

<sup>48</sup> Der Eintrag des Baustellenverkehrs auf die lokale Luftverunreinigung dürfte  $1\text{--}2 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  im Umfeld von Strassen nicht übersteigen. Mit einer Basisverunreinigung, die je nach Region zwischen  $15$  und  $25 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  schwanken, sind die Grenzwerte der LRV ( $30 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  im Jahresmittel) einzuhalten.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

dass die maximalen täglichen  $\text{NO}_2$ -Grenzwerte lokal bei bestimmten Kiesabbaustandorten überschritten werden, d.h. in einem Umkreis von 150 m bis 250 m um diese Anlagen. Es sind strenge Anforderungen in Bezug auf die Ausrüstung von Baumaschinen<sup>49</sup> (Partikelfilter für Muldenkipper, Schaufelbagger und Pneulader) und der Modernisierung des Fahrzeugparks dieser Anlagen festzulegen.

### 5.11.3 BILANZ

Während der "Betriebsphase" der 3. Rhonekorrektur ist nur die Kiesentnahme in Bezug auf die Luftreinhaltung von Bedeutung. Bestehende und zukünftige Kieswerke müssen gemäss Art. 12 der LRV eine Emissionserklärung erstellen und die gesetzlichen Emissionsgrenzwerte einhalten.

Durch eine gute Organisation der Baustellen, die Verwendung moderner Maschinen und die Anwendung geeigneter Schutzmassnahmen kann die Emission von Luftschadstoffen und die Beeinträchtigung der Nachbarschaft auf ein Minimum reduziert werden. Die zusätzlichen temporären und lokalen Emissionen auf den Baupisten und den Zufahrtswegen sowie in der Umgebung von Kieswerken sind als "gering" einzustufen. Auf allen Baustellen der 3. Rhonekorrektur kommt die Massnahmenstufe B ( ) der Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" systematisch zur Anwendung.

## 5.12 LÄRM- UND ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ

### 5.12.1 IST-ZUSTAND

Die aktuell bestehende **Verkehrsbelastung** der kantonalen und kommunalen Strassen bedeutet eine Lärmbelastung für die Bauzone. Der kantonale Strassenkataster 2000 hat gezeigt, dass die Abschnitte gemäss Art. 13 der Lärmschutzverordnung (LSV) saniert werden müssen.

Der Lärmkataster der Gemeindestrassen befindet sich in Ausarbeitung. Die zuständigen Gemeinden sind für ihre Strassensanierungen aus Sicht des Lärms verantwortlich. Die Frist der Sanierung ist auf den 31. März 2018 gelegt worden.

Wegen der fehlenden Daten kann keine detaillierte Beurteilung der Lärmbelastung der Bauzonen in der näheren Umgebung des Flusses gemacht werden. Eine Gesamtbeurteilung des kantonalen Verkehrsnetzes fehlt. Es sind nur einige Hauptverkehrsachsen in Städten und stark bevölkerten Gebieten in der direkten Flussumgebung<sup>50</sup> untersucht worden

Die Lärmemissionen der **Kieswerkbetriebe** werden allgemein als "gering" bis "mittel" eingestuft; ausgenommen davon sind das Kieswerk der Volken AG in Susten (Lärm bemerkbar bis Leuk) und jenes der Genetti SA in Riddes. Zudem ist die Lärmbelastung durch den Schwertransport im Zusammenhang mit Kieswerken an folgenden Orten bzw. Kieswerken wahrnehmbar: Naters (gegenüber von Brig), Pont-Chalais (Noës), Genetti AG (Riddes) und der Rhona SA (gegenüber von Bouveret, mit 10 bis 20 Lastwagen pro Tag).

### 5.12.2 VORGESEHENE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTES

Der Lärm- und Erschütterungsschutz ist für die Bauphase der 3. Rhonekorrektur nicht von Bedeutung. Zu beachten sind jedoch regelmässige Entnahmen von Kiesmaterial in der Nähe von Bauzonen.

Obwohl die meisten **Baustellen** entfernt von Bauzonen und/oder in der Umgebung von Verkehrsachsen mit einer geringen Lärmbelastung (z.B. Uferstrassen) liegen, müssen vorbeugende Massnahmen und separate Anforderungen im Ausschreibungstext für die Offerten der Unternehmungen gemäss der Richtlinie zum Baulärm (Bafu, 2011) integriert sein.

Diese Massnahmen betreffen im Wesentlichen die eingesetzten Maschinentypen und die angewendeten Arbeitsabläufe (Stand der Technik), die Planung der Betriebszeiten (Schutz der empfindlichen Tageszeiten) und die durchschnittliche Einsatzdauer der Maschinen.

Das Detailprogramm dieser Arbeiten und die genaue Definition der Schutzmassnahmen (zum Beispiel: Organisation der Baustellen, Transportlogistik, die genauen Zufahrtswege in Abhängigkeit der vorhandenen Strassen und Lösungsvorschläge, um Bauzonen zu umgehen) sind zu erarbeiten. Während der Bauphase müssen die Arbeiten von einem Umweltbaubegleiter (Überwachung und Koordination der nötigen Arbeiten) begleitet werden.

In der Umgebung der Baustellen und je nach laufender Arbeitsphase und -art kann der entstehende Lärm trotzdem störend wirken. Die Lärmemissionen variieren mit den Arbeitsetappen und der nötigen Anzahl Transportvorgänge resp. Lastwagenfahrten. Diese werden durch die Anwohner von benutzten Strassen mit momentan tiefem Verkehrsaufkommen sicher wahrgenommen.

Die Arbeiten finden hauptsächlich im Winter statt, somit sind die Lärmbeeinträchtigungen weniger störend für Aktivitäten im Freien. Die Bewertung der Lärmemissionen ist gemäss LSV für ausgewiesene lärmempfindliche Orte und homologierten Bauzonen vorzunehmen.

Auf einer kartografischen Grundlage wird ein Kataster **Erschütterungen** (Baumaschinen, Spundwände) empfindlicher Gebäude erstellt vor Baubeginn wird der Zustand der Gebäude erfasst (Fotodokumentation). Diese Arbeit ist durch Architekten zu erledigen.

Um die Lärmbelastung der heutigen **Kieswerke** und/oder der Kiesentnahmen im Flussbett auf ein Minimum zu reduzieren, sind geeignete Schutzmassnahmen umzusetzen. Wichtig sind eine gute Organisation der Kiesentnahmen und ein moderner Maschinenpark.

### 5.12.3 BILANZ

Der Aspekt Lärmschutz ist während der "Betriebsphase" des Projekts nur in Bezug auf die **Kiesentnahme** von Bedeutung. Diese Anlagen werden die gesetzlichen Anforderungen in Bezug auf die Lärmemissionen ortsfester Anlagen erfüllen. Zudem wird die Betriebsart (Zeitraum, Zufahrt) so geregelt, dass keine zusätzliche Nutzung des lokalen und regionalen Verkehrsnetzes entsteht.

<sup>49</sup> Für jedes Ausführungsprojekt kommt die Massnahmenstufe B (Basismassnahmen und spezifische Massnahmen) der Richtlinie „Luftreinhaltung auf Baustellen“ zur Anwendung.

<sup>50</sup> Wie zum Beispiel gewisse Quartiere von Brig, Visp, Chippis, Sitten und St-Maurice.

Die Lärmemissionen und somit die Beeinträchtigungen für die Nachbarschaft können durch eine gute Organisation der Bauarbeiten, durch die Verwendung moderner Maschinen für die auszuführenden Arbeiten und geeignete Schutzmassnahmen auf ein Minimum reduziert werden. Zusätzliche temporäre oder lokale Lärmbelastungen in den Umgebungen von Baupisten und Zufahrtswegen zu Baustellen sowie im Umfeld von Kiesgewinnungsanlagen sind als gering einzustufen.

## AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

### 5.13 NACHHALTIGE ENERGIEENTZUG

Eines der Ziele bei der Aktualisierung des GP-R3 2008 war die Koordination des GP-R3 mit den Wasserkraftprojekten sicherzustellen, und nach möglichen Synergien zu suchen und jene Drittprojekte zu integrieren, die innerhalb des vom Projekt benötigten Raums des GP-R3 realisiert werden sollen. Die dritte Rhonekorrektur will daher die Entwicklung und die Realisierung neuer Wasserkraftprojekte entlang der Rhone vereinfachen. Dabei werden die Flächen zum GP-R3 integriert (Kompensationsflächen, Ausgleichsbecken für Sunk-Schwall) und die Studien, die Fristen der Realisierung sowie die Arbeiten koordiniert.

Das Wasserkraftpotential entlang der Rhone wurde in einer eigenen kantonalen Studie bewertet. Dabei ging es insbesondere auch darum, die Effizienz der bestehenden Werke zu verbessern (Ernen, Mörel, Massaboden, Chippis und Lavey), und um neue Kraftwerke erst in 10 bis 15 Jahren zu realisieren: Gletsch-Oberwald, Staustufe von Riddes (in Zusammenhang mit dem RhoDix Projekt), Lavey+ und Staustufe von Massongex (Projekt MBR). Diese verschiedenen Objekte wurden im GP-R3 koordiniert und veranschaulicht.

- Das Projekt **Gletsch-Oberwald** hat keinen Zusammenhang mit dem Rhoneprojekt und befindet sich ausserhalb des Projekt benötigten Raums des GP-R3,
- Ergänzend zum Projekt RhoDix, welches den Bau eines Rückhaltebeckens vorsieht, um den Schwallbetrieb unterhalb der Rückgabe von Bieudron zu regeln, läuft eine Studie, die sich mit der Realisierungsmöglichkeit einer multifunktionellen Staustufe im Sektor der Epeney befasst (mögliche Installation eines Pumpspeicherkraftwerks). Es existiert bis heute noch kein konkretes Projekt der **“Staustufe von Riddes“**. Das GP-R3 enthält jedoch eine namhafte Fläche von 35 ha, welche im Mittelsektor mit einem Ausgleichsbecken zur Regulierung des Schwallbetriebs kombiniert werden kann,
- Das Projekt **Lavey+** sieht mittels Aushub einer zweiten unterirdischen Galerie und der Installation einer zusätzlichen Gruppe bei der Zentrale von Lavey eine bessere Nutzung des Wasserkraftpotentials des Staudamms von Evionnaz vor. Im Projekt soll die Sedimentbewirtschaftung oberhalb des Staudamms verbessert werden und es soll eine Fischtrappe erstellt werden. Die entsprechenden Studien wurden in Zusammenarbeit mit dem Projekt der dritten Rhonekorrektur erarbeitet, um die Kom-

plementarität der vorgesehenen Projekte und die Berücksichtigung der Schutzziele gegen Hochwasser zu garantieren,

- Das Projekt der **Staustufe Massongex-Bex-Rhone** (MBR), entspricht dem gemeinsamen Willen der Kantone Wallis und Waadt die Staustufe Nr. 8 wieder zu aktualisieren, welche im Rahmen des Projekts Hydro-Rhone oberhalb der SBB Brücke von Massongex (ca. km 23'400, Abbildung 30) projektiert wurde. Es konnte aufgezeigt werden, dass die Projekte MBR und 3. Rhonekorrektur gut miteinander vereinbar sind. Zwischen den Projekten ist eine enge Koordination sichergestellt. Dies um die Lage des Flussbettes oberhalb und unterhalb der zukünftigen Staustufe zu definieren, damit eine der wichtigsten zukünftigen Kompensationsmassnahmen des Wasserkraftwerkes in die punktuellen Aufweitung der Grandes Iles d'Amont integriert werden kann.

Weitere Synergien mit dem Projekt der dritten Rhonekorrektur sind denkbar, vor allem in Zusammenhang mit den Vorgaben zur Reduktion der Sunk-Schwall Auswirkungen unterhalb der Rückgabe der Zentralen. In diesem Zusammenhang kann man ohnehin im GP-R3 den Vermerk anbringen, dass die gemeinsame Realisierung der Aufweitung der Rhone unterhalb von Trient mit den Kompensationsmassnahmen des Projekts Nant de Drance vorgesehen ist.



Abb. 30: Grundsätze der geplanten Gestaltung der Rhone. Situation und Perspektive. Staustufe Massongex (Dossier Hydro-Rhone 1984).

# AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

## 5.14 STÖRFALLSCHUTZ

Der Schutz gegenüber Störfällen beinhaltet gemäss Verordnung vom 27. Februar 1991 über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV) technische Risiken und Naturgefahren.

Die StFV gilt für Unternehmen, welche spezielle Substanzen, Produkte oder Abfälle einer gewisser Menge lagern und für Verkehrswege wie Transitstrassen. Die dritte Rhonekorrektur ist der Störfallverordnung nicht direkt unterworfen.

### 5.14.1 IST-ZUSTAND

Die Veränderungen der Rhone durch die dritte Korrektur kann das Störfallrisiko nahe gelegener Industriebetriebe, sowie der Gasleitung, der Ölleitung (von Martigny bis Collombey), der Eisenbahnen und der Autobahn beeinflussen.

Ein Störfallrisiko besteht vor allem für die **Industriegebiete** bei Visp (Lonza AG), Niedergesteln/Steg (Alcan), Chippis (Alcan) und Collombey-Muraz/Aigle (Raffinerie und Güterbahnhof). Für den Chemiestandort bei Monthey besteht kein direktes Störfallrisiko im Zusammenhang mit Hochwasserereignissen der Rhone. Ein Störfall, ein ausserplanmässiger Betrieb einer technischen Anlage, kann in diesen Gebieten durch ein Hochwasserereignis ausgelöst werden. Die aktuelle Situation bietet für die Installationen im Einflussbereich der Rhone keinen genügenden Schutz im Falle von Extremhochwasserereignissen (EHQ). Die projektierten **prioritären Massnahmen** in Visp, Chippis und Aigle, welche aktuell in der Ausarbeitung und/oder in der Realisierungsphase sind, behandeln die Objekte mit dem grössten Störfallrisiko des Wallis.

Die **Gasleitung** verläuft oft entlang der Rhone und unterquert diese zwischen Oberwald und Evionnaz an 26 Stellen. Die Gasleitung ist ein wichtiges Bauwerks für die Energieversorgung des Kantons Wallis.

Die Raffinerie im Unterwallis bei Collombey-Muraz wird durch die Ölleitung Grosser St. Bernard versorgt. Dieses Bauwerk befindet sich auf 5'600 m am linken Ufer zwischen Vernayaz und Collombey-Muraz im Projekt benötigten Raum der GP-R3.

In der Talebene befinden sich auch 6 Eisenbahnlinien. Diese befinden sich vielerorts nahe am Rotten. 102km liegen in überschwemmbareren Zonen, 63% sind gemäss Inventar stark gefährdet. Am nächsten zur Rhone verlaufen sie auf folgenden Strecken: Leuk

bis Naters (am linken Ufer, Ausnahme Visp), Bitsch bis Mörel (am rechten Ufer), usw.

Die **Autobahn**<sup>51</sup> ist immer weiter vom Rotten entfernt als die Bahngleise: 168 km des Strassennetzes liegen in überschwemmbareren Zonen, jedoch sind nur 28% gemäss Klassifizierung in grosser Gefahr. Auch das **kantonale Strassennetz** ist teilweise beiderseits der Rhone relativ dicht.

### 5.14.2 PROJEKTINTEGRIERTE MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

Durch den Ausbau der Rhone auf ein EHQ in den Gebieten der Lonza AG Visp, die Industriegebieten bei Niedergesteln/Steg, Chippis und Aigle (prioritäre Massnahmen) wird das Störfallrisiko der Industriebetriebe verkleinert.

Während der Bauphase ist der Verlauf der Gasleitung und der Ölpipeline besonders zu beachten, insbesondere an den Stellen wo sie umverlegt werden müssen. So muss zum Beispiel die Gasleitung im Goms an mehreren Stellen umverlegt werden. Die neue Linienführung muss vor allem an den in der Tabelle 22 aufgelisteten Stellen beachtet werden. Durch eine Verlegung wird die Gasleitung dank des verbesserten Hochwasserschutzes durch die Rhonekorrektur sowie durch den Schutz der verstärkten Dämme besser geschützt sein. Falls die Gasfernleitung in Richtung Bauzonen versetzt werden muss, muss für die Anwohner dieser Zonen die neue Situation aus Sicht der Risiken der Störfallverordnung untersucht werden: die Risiken für die Anwohner müssen im Bereich "akzeptabel" liegen.

Die Eisenbahnen, die Autobahn und das kantonale Strassennetz werden durch Projektmassnahmen nicht tangiert.

Es ist nicht zu erwarten, dass im Rahmen der Bauarbeiten zur 3. RK auf der Baustelle Stoffe eingesetzt werden, die über dem STFV-Schwellenwert liegen. Daher ist der Bereich für das Projekt während der Bauphase nicht relevant.

<sup>51</sup> In dieser Summe sind beide Fahrrichtungen sowie Zu- und Ausfahrten der A9 enthalten.

Tab. 22: Gasleitung mit Projektmassnahmen in Goms.

No	Intervention sur le Rhône	Secteur	Kilométrage [m]	Contraintes
1	Elargissement	Amont Obergesteln	156'400	Traversée du Rhône par le gazoduc
2	Elargissement	Ulrichen	154'600-155'200	Gazoduc proche du Rhône et traversée du fleuve
3	Elargissement	Münster	149'800-150'000	Traversée du Rhône par le gazoduc
4	Elargissement	Ritzingen-Reckingen	146'000-147'800	Gazoduc proche du Rhône et d'une zone alluviale d'importance nationale
5	Elargissement	Blitzingen	143'200	Traversée du Rhône par le gazoduc
6	Elargissement, digues	Entre Lax et Fiesch	134'400	Traversée du Rhône par le gazoduc
7	Elargissement, travaux sur les digues, la route et des ponts	Baltschieder-Filet	108'600-127'200	Gazoduc proche du Rhône et traversée du fleuve à 7 reprises

### 5.14.3 BILANZ

Das Störfallrisiko durch Hochwasserereignisse wird für die Industriebetriebe, den Eisenbahnverkehr, den Motorfahrzeugverkehr, die Gas- und die Ölleitung durch den Ausbau der Rhone auf ein  $HQ_{100}$  und teilweise auf ein  $EHQ$  verringert. Die Gas- und Ölleitung sind an einigen Stellen im Zusammenhang mit Projektmassnahmen zu verlegen. Dies ergibt ein erhöhtes Störfallrisiko während der Bauphase.

## 6 AUSWIRKUNGEN IN DER BAUPHASE

### 6.1 BESCHREIBUNG DER BAUSTELLE

Die im Folgenden aufgelisteten "charakteristischen Arbeiten" stehen in Verbindung mit der Umsetzung der dritten Rhonekorrektur:

- Konstruktion neuer Dämme und Sekundärdämme,
- Verstärkungen existierender Dämme (wasserdichte Schale oder Auflast),
- Rückbau der alten Dämme und alten Schüttungen,
- C3 Aufweitungen,
- Abbruch von Gebäuden und Brücken,
- Umsetzung des Uferschutzes (Blockwurf, Längsverbau, Bühnen/Ablenkbauwerke und ingenieurbiologische Verbauungen),
- Erstellung von Fuss- und Fahrradwegen, von Strassen und Plätzen
- Bau von Ingenieurbauten (Fussgängerübergänge, Brücken),
- Verlegung und Sicherungen verschiedener Leitungsnetzen (Gasleitung, Ölleitung, Hochspannungsleitungen, Wasserversorgungsnetze, Elektrizitätsnetze, usw.), zulasten der Eigentümer dieser Infrastrukturen,
- Einsetzung von biologische Vernetzungen ausserhalb des Projektperimeters

Die Detailplanung der Arbeitsabläufe ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht genau festgelegt. Von einigen wichtigen Arbeiten sind die Abläufe schon beschrieben und im Kapitel 4.3 wiedergegeben. Die Detailplanung hängt von verschiedenen Faktoren (Anzahl Lose, Unternehmervarianten, Interventionen Dritter, usw.) ab, wobei ein Teil nur während des Detailprojekts betimmt werden kann.

#### ORGANISATION DER BAUPHASEN

Die Arbeiten werden organisiert und geplant um:

- die Sicherheit so schnell wie möglich zu erhöhen (siehe Kapitel 4.2.2),
- den möglichst kontinuierlichen Betrieb der Gasleitung (minimale Unterbrüche für die verschiedenen Abzweigungen des neuen Netzes) und anderer Versorgungs- und Transportnetze zu gewährleisten,
- die Materialbewirtschaftung zu vereinfachen,
- die Verwendung von Baumethoden mit Vibrationen zu verhindern, welche unvereinbar mit den Wohnbereichen, Industrieanlagen oder anderen Infrastrukturen (Gasleitung, usw.) sind,
- die Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen, die biologischen Vernetzungen, etc. prioritär zu behandeln, um während der Bauphase für sensible Arten (welche durch die Arbeiten betroffen sind), Rückzugsbiotope zu gewähren.

- während der Bauphase und mittelfristig die Auswirkungen auf die Landschaft zu minimieren.

Mit Ausnahme des Rückbaus der Ufersicherungen und der Dämme (welche während der Niederwasserführung durchgeführt werden müssen) sind die anderen Eingriffe von der Hydrologie der Rhone unabhängig und können während des ganzen Jahres realisiert werden.

Die definitiven Etappierungen werden in den **Ausführungsprojekten** festgelegt. Je nach Baustellenorganisation und Aufteilung der Lose dauert die Realisierung der einzelnen Bauvorhaben 3 bis 5 Jahre. Die Dauer könnte je nach Länge des Projekts noch bedeutender werden.

#### AUSSCHLAGGEBENDE ASPEKTE

Der grösste Teil der negativen Effekte für die Umwelt tritt während der Bauphase ein. Die Auswirkungen auf die Umwelt und die Gegenmassnahmen wurde bereits ausführlich im Kapitel 5 beschrieben. Die Grundlagenreferenzen bezüglich der Richtlinien sind dort aufgelistet.

Die Oberflächengewässer und das Grundwasser sind wichtige Elemente in Bezug auf Eingriffe innerhalb und ausserhalb der Rhone. Ein Teil des Projektes befindet sich in Abschnitten, wo das Grundwasser geschützt ist. Es sind daher besondere Vorsichtsmassnahmen während der Arbeiten zu treffen, um jegliche Verschmutzung des Grundwassers durch wassergefährdende Flüssigkeiten zu verhindern oder um eine Veränderung des Grundwassers durch das Versickern von Baustellenabwasser zu vermeiden.

Zudem ist die Bauphase empfindlich auf Grund möglicher Mobilisierung von Schadstoffen aus Altlastenstandorten. Es gilt also alle potenziell belasteten Standorte in Betracht zu ziehen, auch jene ausserhalb des Raumbedarfs des Projektes. Während der Bauphase ist eine regelmässige Kontrolle des Grundwassers der Rhoneebene nötig.

Die Baustellen müssen so organisiert werden, dass der Verkehr (Fussgänger, Fahrradfahrer, Strassenverkehr) gegebenenfalls über provisorische Anlagen sichergestellt werden kann.

In gewissen Sektoren müssen auf Grund der Nähe der Baustellen zu Siedlungsgebieten Untersuchungen betreffend mögliche Massnahmen zur Verringerung der Lärm- und Staubimmissionen gemacht werden.

# AUSWIRKUNGEN IN DER BAUPHASE

## 6.2 UMWELTBAUBEGLEITUNG

Die Bedingungen, die im Projektgenehmigungsentcheid aufgeführt sind (vorgeschlagene Massnahmen im Umweltverträglichkeitsbericht des Auflageprojekts, welche von den Ingenieuren und den Bauherren anerkannt wurden), sowie die aus der öffentlichen Vernehmlassung eingegangenen Verpflichtungen und die fachspezifischen Anforderungen stellen die **Randbedingungen** des **Projektes** dar. Diese Massnahmen werden gemäss Grundlage der OGAC (Werkzeug zur Bewirtschaftung der Erwartungen und der Sachzwänge) der dritten Rhonekorrektur integriert sein. Diese Massnahmen können sowohl während der Bauphase (Umweltbaubegleitung) als auch während der "Betriebsphase" (Kontrolle und Begleitung der Massnahmen oder Erfolgskontrolle, siehe Kapitel 7) erfolgen. Ebenso können sie im Kompetenzbereich der Bauleitung oder der Verwaltung liegen.

Die Erfahrungen zeigen, dass die Umweltbaubegleitung ein entscheidender Faktor für ein "integriertes, umweltrechtliches Vorgehen" ist. Die Details dieser Baubegleitung sind zum Zeitpunkt des UVB noch nicht gegeben; in diesem Kapitel werden die Hauptaspekte aufgezeigt.

### DEFINITION

**Umweltbaubegleitung** (UBB) in der Realisierungsphase trägt zur Projektumsetzung (Bauphase) bei. Sie garantiert die korrekte Umsetzung der Projekt-randbedingungen, die Kenntnisse der tatsächlichen Auswirkungen und somit den Vergleich mit den im Umweltverträglichkeitsbericht gemachten Annahmen. Wenn durch die Arbeiten grössere Umweltauswirkungen auftauchen als vorgesehen, schlägt die Umweltbegleitung während dieser Phase entsprechende Korrekturen oder Verbesserungen mit stufengerechten Kosten vor. Daher muss in der Bauanordnungsberechtigung eine Klausel enthalten sein, welche während und nach Umsetzung Verbesserungs-massnahmen ermöglicht.

Die Umweltbaubegleitung (UBB) in der Realisierungsphase unterliegt den Anforderungen des Art. 43 des USG und greift ein zur:

- Prüfung der Umweltverträglichkeit bei Ausführung gemäss Detailprojekt,
- Integration der verlangten Umweltaspekte in der Ausschreibung, in den Leistungsbeschreibungen und in den Vertragsdokumenten,
- Unterstützung der Umsetzung der vorgeschriebenen

Massnahmen während und sogar vor der Arbeitsausführung (Behandlung vorhandener Neophyten, Markierungen, usw.),

- Prüfung eventueller Varianten und/oder Modalitäten der Arbeitsausführung, sowie genehmigter Projektanpassungen,
- Bescheinigung der korrekten Umsetzung (Abnahme der Arbeiten aus der Sicht der Umweltaspekte durch die Sektion Hochwasserschutz Rhone).

### GRUNDSÄTZE DER BAUAUSFÜHRUNG

Die UBB definiert die Grundsätze zur Ausführung der Arbeiten bezüglich der Umweltaspekte. Diese Empfehlungen wurden bei verschiedenen Bauwerken angewendet, anhand der gemachten Erfahrungen angepasst und eventuell rechtlich verankert.

### KONZEPTE UND DOKUMENTE DER ÖFFENTLICHEN AUSSCHREIBUNG

Der Verantwortliche für die UBB (VUBB) erstellt verschiedene **Konzepte**. Diese sind Bestandteil der Ausschreibung und die Unternehmungen müssen diesen bei der Ausarbeitung der Baustelleninstallationspläne und bei der Planung der Arbeitsetappen Rechnung tragen. Diese Konzepte ermöglichen eine Verantwortungszuweisung gegenüber den Anforderungen und Inhalten folgender Richtlinien:

- Schweizer Norm VSS SN 640610b. Umweltbaubegleitung mit Bauabnahme, 2010
- UVP Handbuch. Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung – Modul 6 "Umweltbaubegleitung mit integrierter Erfolgskontrolle". Umwelt-Vollzug Nr. 2309. Bafu, 2009.
- Norm SIA D0167, Mitherausgeber ist das BAFU. Landschaftsgerecht planen und bauen, 2001
- Leitfaden Umweltbaubegleitung: Guide pratique pour la mise en œuvre d'un suivi environnemental de chantier, März 2000 ([www.greie.ch](http://www.greie.ch))

### INHALT

Die Auswirkungen des Projektes und die durch die Baubewilligung auferlegten Bedingungen bestimmen von Fall zu Fall die **relevanten Bereiche**. Relevant für die Umweltbaubegleitung der dritten Rhonekorrektur sind jene Bereiche, die ein Umweltrisiko beinhalten:

- Gewässerschutz (Kapitel 5.2),
- Naturschutz (Flora und Fauna, Kapitel 5.4) und Landschaftsschutz (Kapitel 5.3),
- Walderhaltung (Kapitel 5.5),
- Stoffe, Abfälle (Kapitel 5.6) und Altlasten (Kapitel 5.7),

- Bodenschutz (Kapitel 5.8),
- Schutz der Baudenkmäler, Denkmäler, Archäologie (Kapitel 5.9)
- Luftreinhaltung (Kapitel 5.11),
- Lärm- und Erschütterungsschutz (Kapitel 5.12),
- Störfallschutz (Kapitel 5.14).

## ORGANISATION DER UBB

Die Organisation der UBB wird vom Bauherrn festgesetzt. Die UBB ist der Bauleitung untergeordnet. Ihr Kompetenzbereich wird klar definiert, insbesondere sind es die Situationen, in welchen er direkte Befehle vom Bauherrn befolgen muss.

Ein projektspezifischer **Qualitätsplan** beschreibt die Schnittstellen zwischen den verschiedenen Beteiligten und zeigt deren Verantwortlichkeiten auf. Die eventuellen Beziehungen zwischen dem VUBB und den kantonalen Fachstellen sind genauer auszuführen.

Der Baumeister legt mit dem VUBB einen Interventionsplan im Falle eines Unfalls vor, sowie einen Plan zum Umgang mit den Abfällen und dem Baustellenwasser. Insofern es die Baubewilligung verlangt, müssen die Dokumente vor dem Arbeitsbeginn den kantonalen Fachstellen zur Bewilligung unterbereitet werden.

Die **abzuliefernden Dokumente** werden vom VUBB auf dem aktuellsten Stand gehalten. Dies ermöglicht es jederzeit, den Stand der Umsetzung genau darzustellen:

- **Pflichtenheft** für die Unternehmer und die besonderen Bedingungen, welche im Ausschreibungsdokument enthalten sind,
- **Massnahmenblatt** mit den Auflagen der Genehmigung des Projekts (einschliesslich den etwaigen Vereinbarungen mit den Opponenten),
- Begleitblatt pflanzlicher Böden (Behandlungsplan von Bodenmaterialien),
- Checklisten, Instruktionen, Kontrollprozesse (mit Korrekturmassnahmen bei Nicht-Übereinstimmung),
- Besuchszettel- und Protokolle und ein Baustellenjournal,
- Periodische Rapporte und Bilanzen der UBB zu Händen von Bauherrschaft, Fachstellen und zuständigen Behörden,
- **Abnahmekontrolle der Bauten** zur Sicherstellung, dass die Massnahmen zum Schutz der Umwelt entsprechend der Baugenehmigung und nach bestem Wissen ergriffen wurden (Umweltbauabnahme).



## 7 ERFOLGSKONTROLLE

Das Generelle Projekt der dritten Rhonekorrektur (GP-R3) wurde anhand von Sicherheitsaspekten, ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte entwickelt. Für die Evaluation dieser Zielsetzungen wurde eine Methode der Erfolgskontrolle entwickelt, die an das "Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen" des Rhone-Thur Projekts angelehnt ist (75). Konkret wurde das "Handbuch der Erfolgskontrolle der dritten Rhonekorrektur" erstellt (folgend: HANDBUCH). Dieses Dokument enthält ein Praxishandbuch, für die Projektausarbeitung der verschiedenen Abschnitte und deren langzeitlichen Überwachung<sup>52</sup>. Es definiert, auf der Ebene des Generellen Projekts, die gemeinsame Vorgehensweise für die nachfolgenden Etappen. Es enthält ein Pflichtenheft, einen Indikatorenkatalog und ein Datenverwaltungsinstrument.

### ZIELE DER ERFOLGSKONTROLLE

Die Erfolgskontrolle ist auf die Auswirkungen der durchgeführten Massnahmen ausgerichtet. Dieses Instrument bietet für alle Akteure das Know-how für allfällige Korrekturmassnahmen am Ausbau, zur Orientierung und Anpassung zukünftiger Projekte und zur Vereinfachung der Kommunikation. Es ermöglicht eine kontinuierliche Verbesserungen der Auswahlverfahren der Massnahmen und eine Optimierung der verwendeten Prognosen, sowie der Instandhaltung des ausgeführten Projektes.

Die Kontrolle basiert auf dem Vergleich zwischen dem Ausgangszustand, dem Sollzustand und dem Ist-Zustand im Zusammenhang mit den Zielen des GP-R3. Dieser Vergleich erfordert die Auswahl von spezifischen **Indikatoren** für den jeweiligen Abschnitt. Letztere müssen, in Verbindung mit der Zielsetzung eine bestimmte Anzahl von Kriterien erfüllen. Sie müssen zweckmässig, nachvollziehbar, zeitlich vernünftig, zuverlässig, einfach (in der Anwendung und Interpretation), integrierend, billig und nicht ungefährlich sein.

### ABLAUF DER ERFOLGSKONTROLLE

Die Erfolgskontrolle beginnt mit der Aufnahme des Ist-Zustandes im Rahmen der Ausführung der Projekte und geht gemäss den aufgestellten Kriterien nach Abschluss der Arbeiten weiter. Durchgeführt wird sie von einem interdisziplinären Team und koordiniert von einem projektverantwortlichen Büro. Das Pflichtenheft dieser Kontrolle wird auf der Grundlage des genannten HANDBUCHES erarbeitet. Im Rahmen der Ausarbeitung und der Durchführung der Projekte können 4 Schritte unterschieden werden.

#### Etappe 1:

Auflageprojekt gemäss Artikel 25 des kantonalen Flussbaugesetzes oder Ausführungsprojekt. Analyse des Ist-Zustandes und Indikatorenwahl.

Das Pflichtenheft zur Erfolgskontrolle wird entsprechend dem HANDBUCH an das betroffene Projekt angepasst. Andererseits werden die Indikatoren gemäss den Zielvorstellungen und den erwarteten Auswirkungen ausgewählt und an die vorgesehenen Ausbauten angepasst.

#### Etappe 2:

Erarbeitung des Detailprojektes für die Arbeitsbeschreibungen pro Baulos.

Sind die einzelnen Arbeitsetappen des Projektes bekannt, kann die Detailplanung der Kontrolle definiert und präzisiert werden. Die Ausarbeitung muss spätestens bei der technischen Abnahme der Bauarbeiten vollendet sein, sprich zum Zeitpunkt des Abschlusses der ökologischen Baubegleitung.

#### Etappe 3:

Erfolgskontrolle.

Diese Kontrolle wird mit Hilfe der Indikatoren und des Pflichtenhefts der vorherigen Etappen durchgeführt. Der Berichtsinhalt der Kontrolle (Periodizität ist von Fall zu Fall zu definieren) ist im erwähnten HANDBUCH ausgeführt.

#### Etappe 4:

Vorschläge zur Anpassung/Massnahmen zur Verbesserung des betroffenen Ausbaus und der zukünftigen Realisierung werden formuliert.

### AUSBAUARTEN UND DIE AUSWAHL DER INDIKATOREN

Die GP-R3 beinhaltet gewisse Ausbauten und Massnahmen, welche in einem bestimmten Mass und auf gewisse Art und Weise eine Beeinträchtigung der Zielerreichung bedeuten:

- Aufweitungen (C1: minimale Sicherheit beim gegebenen Wasserregime), punktuelle Aufweitungen (C3: Verbesserung der Mündungsgebiete der Zuflüsse),
- Ungenügende Aufweitung bezüglich des Wasserregimes,
- Schaffung von Sekundärarmen (alternative Variante der punktuellen Aufweitungen mit der Reaktivierung der Altarme),
- Absenkung der Flusssohle,
- Schutz der Uferzonen (normale, Sekundärdämme, usw.),

<sup>52</sup> Die Umweltbaubegleitung während der Realisierung ist keine eigentliche Erfolgskontrolle. Sie überprüft lediglich, dass die Auflagen und Bedingungen der Projektgenehmigung konform umgesetzt werden.

## ERFOLGSKONTROLLE

- Bauwerke zur Ab- und Rückleitung für die Absicherung gegenüber residual Restrisiken,
- Entfernung und Anpassung von Schwellen,
- Kiesentnahmen,
- Uferpflege, usw.

Entsprechend der verschiedenen Gegebenheiten und Ziele des Projekts wird ein **Satz von Indikatoren** vorgeschlagen. Gewisse Indikatoren gehören in jeden Indikatorenatz.

### KATALOG DER INDIKATOREN

Das HANDBUCH enthält einen Indikatorenkatalog. Die Indikatoren sind den Hauptzielen (Sicherheit, Umwelt, Sozioökonomie) zugeordnet und jeder beschreibt einen bestimmten Bereich. Einige Indikatoren werden hier aufgelistet:

#### Sicherheit:

Bauwerke, Geomorphologie, Hydraulik, Geschiebetrieb, Einfluss der Vegetation, Abflussbreite, Restriktionsbewirtschaftung,

#### Umwelt:

Ökomorphologie, Wasserqualität (Selbstreinigung), Fische (Forellenpopulationen, Abundanz/Biomasse, freie Fischwanderung Laichplätze), Benthosfauna (Artenvielfalt), biologische Vernetzung (Biotope, Wildtierkorridore), Flora (Typologie/Oberflächen, Qualität/Struktur und Dichte), Fauna, Unterhalt der Vegetation (Neophyten), etc.

#### Sozioökonomie:

Landschaftswert, Freizeittätigkeiten an der Rhone, Akzeptanz des Projekts, Kiesabbau, Kosten des Ausbaus und des Unterhaltes FFF Verlust, landwirtschaftliche Nutzflächen, etc.

Jeder Fachbereich ist durch einen oder mehrere Indikatoren bestimmt, für die folgende Punkte festgelegt wurden:

- Die angestrebten Ziele,
- Die Erhebungsmethode für den Ausgangszustand und den Sollzustand
- Auswertungsvorgehen,
- Die Verfügbarkeit von Daten über den Ausgangszustand, sowie Erhebungsdaten und deren Verlässlichkeit,
- Der Anfang und das Ende der Effizienzkontrolle, die Frequenz der Erhebungen (Anzahl pro Jahr und Totalanzahl),
- Angaben zu den Kosten (pro Erhebung und Totalkosten).

Gewisse Projekte haben spezielle Ziele und Bedingungen. Für diese Fälle muss die im Handbuch vorgegebene Basis an Indikatoren angepasst werden, entweder durch Änderung der vorgeschlagenen Indikatoren oder durch die Integration neuer Indikatoren, welche eine bessere Übereinstimmung mit den speziellen Bedingungen ermöglichen.

### ANALYSE UND INTERPRETATION DER RESULTATE

Zu jedem Indikator ist im Handbuch ein **Auswertungsvorgehen** bereitgestellt. Ein festgelegter **Schwellenwert** für jeden Indikator wird aufzeigen ob die Zielerreichung beeinträchtigt ist. Gibt es diesen Wert nicht wird er vom Spezialisten der Erfolgskontrolle festgelegt werden. Im HANDBUCH wird das grobe Vorgehen festgelegt, ab wann ein Schwellenwert für den jeweiligen Aufwertungstyp erreicht wird. Die Gesamtbeurteilung der Resultate wird durch einen Spezialisten durchgeführt (voraussichtlich ist die Beglaubigung Sache der zuständigen Behörde von Kanton oder Bund).

### VORGEHENSWEISE DER MASSNAHMENANPASSUNG

Gemäss dem Beispiel der Indikatoren sind auch die Anpassungen oder Massnahmenkorrekturen anhand der ersten Resultate des betroffenen Projektes zu tätigen. Die Anpassungen eines Projekts können unterschiedlich ausfallen:

- Anpassungen der Einflüsse der Interventionen (Revision der GP-R3 alle 10 Jahre),
- Modifikation des Unterhalts (Ufer, Flussbett),
- Modifikation der Kiesentnahmen,
- Konstruktive Massnahmen (Schutz der Uferlebensräume, Ablenkbauwerke, usw.),
- Anpassung der Arbeitsweise an den noch nicht realisierten Flussabschnitten.

Die Durchführbarkeit der Korrekturmassnahmen muss auf Grund der Resultate der Effizienzanalyse von Fall zu Fall analysiert werden und verhältnismässig sein.

Die Resultate der Erfolgskontrolle der ausgeführten Korrekturen muss in der Ausarbeitung von Folgeprojekten berücksichtigt werden.

Um eine kontinuierliche Perfektionierung zu erreichen ist es anzustreben vertiefende Forschung zu betreiben um weiteres technisches und wissenschaftliches Wissen zu gewinnen. Die SRCE insistiert, dass wissenschaftliche Institutionen das Projekt begleiten. Die Modalität dieser Zusammenarbeit gilt es noch zu bestimmen.

## 8 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das GP-R3 wurde in einem partizipativen Verfahren mit Vertretern der Gemeinden und den betroffenen Interessengruppen erarbeitet. Die Ausarbeitung, die Auswahl, die Entwicklung und die Optimierung der Varianten erfolgten im Rahmen zahlreicher Sitzungen und Diskussionen mit den verschiedenen Partnern. Aus diesem abgestimmten Verfahren entstand ein konsolidiertes Projekt, in welchem bereits in diesem Stadium die Einschränkungen, Synergien und lokalen Interessen berücksichtigt wurden. In gewisser Weise wurde bereits in diesem Prozess eine **Interessenabwägung** vollzogen, indem das Verfahren welches bei der ersten Version des GP-R3 (öffentlichen Vernehmlassung 2008) erfolgreich abgeschlossen wurde, an die Anforderungen, Ziele und Bedürfnisse der 3. Rhonekorrektur den Möglichkeiten im Gelände angepasst wurde. Mit der Aktualisierung des GP-R3 im Jahr 2012 sollen die Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen reduziert werden, indem gewisse grosse Aufweitungen verschoben und/oder abgeändert werden.

Neben dem Schutz von Menschen und Gütern vor Hochwassern, verfolgt das Projekt der 3. Rhonekorrektur das Ziel, den hydrobiologischen Zustand des Flusses und dessen Ufer zu verbessern. In der Tat weist die Rhone im heutigen Zustand schwerwiegende Defizite in den folgenden Bereichen auf: Morphologie, Hydrologie, benthische Fauna und Fische, sowie bei den Uferlebensräumen, welche auf die Dynamik des Flusses angewiesen sind.

Das Generelle Projekt der 3. Rhonekorrektur (GP-R3) stellt in der Form, ein ausgeglichenes Optimum für die Gesamtheit des Flusses dar. Es garantiert eine sehr hohe Sicherheit (mindestens einen Schutz vor Hochwassern mit einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren) und erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der Bereiche Wasserbau, Grundwasser, Fischerei, Natur- und Landschaftsschutz (ökologische Aufwertung des Flusses) und zudem die Entscheidung integrierend, den Projekt benötigten Raum auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen im Anschluss der öffentlichen Vernehmlassung im Jahr 2008 zu reduzieren. Das Projekt sieht insbesondere folgendes vor:

- Minimale Aufweitung zur Sicherheit (Profil C1) um den Faktor 1.5 bis 1.6 grösser als das aktuelle Profil. Das Profil C1 gewährleistet die Sicherheit und die ökologische Vernetzungsfunktion,
- Eine Sohlenabsenkung - grundsätzlich im Siedlungsgebiet, wenn das Grundwasser es erlaubt und wenn eine Aufweitung aufgrund der engen räumlichen Verhältnisse nicht möglich ist - zur Gewährleistung

der Sicherheit, aber ohne spezielle ökologische Wiederherstellung., oder sogar wenn dies zu einer lokalen Degeneration führt.

- Punktuelle Aufweitungen (Profil C3), welche im Vergleich zu den Abschnitten mit Profil C1, ergänzende Naturwerte garantieren. Diese insgesamt 17 Aufweitungen zwischen Brig und dem Genfersee entsprechen den Habitat Ansprüchen der aquatischen und der auf Uferlebensräume spezialisierten Arten und spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung des kantonalen ökologischen Netzwerks der Ebene (KÖN).

Neben weiteren Aufweitungen ist im Perimeter des Auenschutzgebiets von nationaler Bedeutung bei Grangettes die Wiederherstellung des Mündungsdeltas in den Genfersee inklusive lakustrischer Teil geplant (80 ha). Damit können zusätzliche aquatische Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten geschaffen werden, die auf Auenlandschaften mit geringer Dynamik angewiesen sind (Fische, Libellen, Köcherfliegen, Weichtiere). Das Aufwertungspotential ist im Sektor sehr hoch. Die Entwicklung des Deltas wurde von der Büro „Services conseils zones alluviales“ modelliert: Dieses Vorgehen zeigt, dass der Gewinn an aquatischen-, alluvialen- und Uferlebensräumen enorm ist. Mehrere Varianten sind noch in Ausarbeitung, um die mögliche Entwicklung der terrestrischen und lakustrischen Teile des Deltas zu präzisieren und ihre Auswirkungen auf den Uferschutz zu evaluieren.

Das Kapitel Schlussfolgerungen im vorliegenden UVB 1. Etappe des GP-R3 zieht eine nicht abschliessende Bilanz über die Stärken und Schwächen und den Herausforderungen des Projekts. Diese Bilanz liefert ebenfalls einen fächerübergreifenden Gesamtüberblick, nachdem vorangehend jeder Umweltbereich separat behandelt wurde.

### EINFLÜSSE UND MASSNAHMEN WÄHREND DER BAUPHASE

Auf gewissen Abschnitten kann es zu einer temporär erhöhten Infiltration der Rhone ins Grundwasser kommen. Zur Vermeidung einer Grundwasserspiegelerhöhung, welche landwirtschaftlichen Kulturen oder Sachgütern schaden könnte, werden in den Ausführungsprojekten spezifische Massnahmen integriert.

Die oben beschriebenen Verbesserungen sind jedoch mit gewissen Nachteilen für die Natur verbunden: das Verschwinden schutzwürdiger, wertvoller Lebensräume - wobei deren Wiederherstellung zahlreiche

Jahre beansprucht wird (z.B. alte Bestockungen), Rodungen, Auswirkungen auf geschützte Objekte und landschaftliche Beeinträchtigungen.

**Mit Ausnahme der Wälder** bleiben diese Defizite jedoch lediglich temporär. Langfristig werden sich quantitativ und auch qualitativ interessantere und wichtigere Uferlebensräume bilden und eine Landschaftsdiversität in Richtung der Pionierlebensräume präsentieren.

Um die negativen Auswirkungen während der **Bauphase** zu reduzieren, werden im Rahmen der Umweltbaubegleitung (UBB) Massnahmen zum Schutz von Fauna und Flora, Boden und Gewässer umgesetzt. Des Weiteren gehören dazu Massnahmen zur Luftreinhaltung, zum Lärmschutz und zur Abfallbewirtschaftung. Zudem sollte die Planung der Arbeiten – soweit dies aus Sicherheitsgründen möglich ist – eine Optimierung des Projekts im Hinblick auf die Auswirkungen auf Natur und Landschaft erlauben.

## DEFINITIVE EINFLÜSSE DURCH DAS GP-R3 UND INTEGRIERTE MASSNAHMEN

Die morphologischen Abänderungen des Flusses werden die Wiederherstellung einer **natürlichen Flusssdynamik** fördern, mit der Bildung von alternierenden Bänken entlang der Regimebreite auf insgesamt 70% der Projektlänge zwischen Brig und Grangettes. Diese Dynamik wird die Robustheit der Rhone gegenüber den Hochwassern erhöhen und den Wert der aquatischen Lebensräume erhöhen. Die Hauptvorteile der geplanten Änderungen sind:

- Verbesserung der Lebensbedingungen für die aquatische Fauna (einschliesslich Fische) durch die Wiederherstellung einer natürlicheren Dynamik in den aufgeweiteten Profilen (C1) und die Bildung komplementärer Lebensräume innerhalb der punktuellen Aufweitungen (Profile C3),
- Revitalisierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Goms, Iles des Clous, Les Grangettes),
- Ausbau der ökologischen Vernetzungsfunktion der Rhone durch die Schaffung von Trittsteinbiotopen für Flora und Fauna innerhalb der vorgesehenen punktuellen C3 Aufweitungen und die Verbesserung der ökologischen Vernetzung in der Ebene,
- Eine natürlichere Landschaft mit einem weniger starren Flusslauf, abgeflachten Ufern und einer erneuerten Ufervegetation.

Obwohl sich die **Lebensräume mit den langsamen fliessenden Bereichen** in den Aufweitungen befinden, werden diese ausserhalb der Regimebreite bzw. Flussdynamik erhalten. Diese Lebensräume werden, ergänzend zu den schnell fliessenden Lebensräumen,

zur Erhöhung der Biodiversität beitragen, so die Teiche bei Brigerbad und die Ersatzstandorte bei Epines und Verney.

Der **Faktor Zeit** spielt für die Berechnung der "Natur" Bilanz eine wichtige Rolle. Die langfristigen Hochrechnungen, basierend auf den Simulationen des Büros „Services conseils zones alluviales“ zeigen auf, dass das GP-R3 die Naturwertziele gemäss Wasserbaugesetz/GSchG zwischen Brig und dem Genfersee erreicht. Diese prognostizierte Bilanz gilt für den geplanten Zustand nach einer langen Zeit (mehrere Jahrhunderte). Diese Ziele gemäss Bundesgesetz über den Wasserbau müssten innerhalb kürzester Zeit erreicht werden, sprich innerhalb einer Frist von ca. 20 Jahren nach dem Ende der Arbeiten, z.B. lokales Initiieren der Dynamik durch den Bau von Buhnen und Ablenkbauwerke: Errichtung von antizipierten alluvialen dynamischen Lebensräumen innerhalb der Regimebreite, Jungstadien von Waldgesellschaften, etc. Diese Bilanz wird nur dann erreicht werden, wenn folgende Nutzungskonflikte der Uferlebensräume reduziert werden: Freizeitaktivitäten (Jagd und Fischerei inbegriffen), Kiesentnahmen, Unterhalt und landwirtschaftliche Nutzung.

Da es auf den Dämmen und den Sekundärdämmen nicht möglich ist alle Flächen aufzuforsten und die bestehenden Dämme gerodet werden müssen, wird im UVB ein **Verlust an Waldfläche** von insgesamt 70 ha ausgewiesen. Der Grossteil davon befindet sich im waadtländischen Chablais. Diese Flächen werden teilweise durch alluviale Wälder im Innern der grossen Aufweitungen ersetzt, welche die aktuellen Wälder der Ebene ersetzen.

*Unter Berücksichtigung der Möglichkeit, im Rahmen der Erarbeitung der Detailprojekte die Bestockungsflächen der Dämme zu erhöhen und der Lockerung der Modalitäten der Kompensationen im Rahmen von Rodungen in Flussbauprojekten, kann im Moment noch nicht gesagt werden, ob das GP-R3 die Forstgesetzgebung einhalten wird oder nicht.*

Die Auswirkungen des Projekts auf das **Grundwasser** wurden untersucht und die Machbarkeit der Massnahmen ist gegeben. Im Speziellen wurden die Möglichkeiten einer Sohlenabsenkung des Flusses eingegrenzt, falls ihr Einfluss auf das Grundwasser zu gross und nur schwer zu steuern wäre. Trotzdem ist darauf im Rahmen der nächsten Projektetappen ein spezielles Augenmerk zu richten und die Auswirkungen der Absenkungen in den empfindlichen Zonen sind eingehender zu untersuchen. Gesamthaft wird kurz- oder mittelfristig eine

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Verbesserung des Austausches zwischen der Rhone und dem Grundwasser erwartet. Langfristig sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten. Eine leichte Tendenz in Richtung Absenkung ist nicht ausgeschlossen (günstig für eine Bodennutzung und für die Wasserqualität).

Der Raumgewinn der Rhone erfolgt auf Kosten von ca. 314 ha **Fruchtfolgeflächen** (FFF, d.h. für die Landwirtschaft geeignete Böden, welche der Bund dauerhaft zu erhalten beabsichtigt) und 76 ha Bauzonen (darin eingeschlossen "Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen"). Die Frage inwieweit es notwendig ist, dass FFF für die Realisierung des Projektes verloren gehen, wird gemäss dem vorgesehenen Vorhaben mit dem Bund behandelt, d.h. mit der Anpassung des Sachplans "Fruchtfolgeflächen" (Koordinationsblatt E.2/2 des kantonalen Richtplans). Anderweitig könnten diese Verluste teilweise durch Integralmeliorationsprojekte kompensiert werden.

Die 57 **belasteten Standorte**, welche sich in den Aufweitungen befinden, werden vor der Realisierung der Aufweitungen vollständig saniert. Falls notwendig werden Untersuchungen umgesetzt, um die Einteilung der Standorte gemäss AltIV zu gewährleisten und um als Basis für die Erstellung eines Entsorgungskonzepts für das Aushubmaterial während der Realisierung des Projekts zu dienen. Falls sich die Standorte ausserhalb des vom Projekt direkt benötigten Raums befinden, werden die baulichen Massnahmen so umgesetzt, dass eine spätere Sanierung nicht unmöglich oder eine Sanierung notwendig wird.

Die Wiederverwendung des **Aushubmaterials** sowie die Schaffung eines ökologischen Aufwertungskonzepts erlauben, das überschüssige Volumen um den Faktor 5 zu reduzieren. Diese Materialien können in den regionalen Markt integriert werden oder in der Nähe des Projekts wiederverwendet werden: z.B. durch Neugestaltung der Baggerseen durch teilweise Aufschüttung des qualitativ hochwertigen Materials, durch ihre Nutzung in die integrierten Dämme oder in Integralmeliorationsprojekten.

Die lokale Verschiebung von **Hochspannungsleitungen** und/oder Leitungsmasten bedingt in mehreren Abschnitten die Definition neuer Restriktionsperimeter. Umfassende Lösungen zu dieser Problematik müssen in Zusammenarbeit mit der Dienststelle für Energie und Wasserkraft und den verschiedenen betroffenen Bundesämtern gesucht werden, sobald das GP-R3 verabschiedet ist. Der Dammfussgängerfreiraum könnte für das Umlegen dieser Linien (und

anderen Infrastrukturen) reserviert werden, falls sich herausstellt, dass es möglich ist, diese unterirdisch anzulegen.

Das Projekt der dritten Rhonekorrektur wird eine verbesserte Sicherung von flussnahe Infrastrukturen mit sich bringen, welche der **Störfallverordnung** unterliegen - Gasleitungen, Autobahn, Eisenbahngeleise, chemische Industrie.

### BILANZ

In den nächsten Ausführungsprojekten (PM 1) geht es im Detail darum, die Übereinstimmung dieser Projekte mit der vorherrschenden rechtlichen Situation betreffend Rodungersatz zu prüfen. Im Besonderen gilt dies für die PM in Chablais, für welche der aktuelle UVB ein Walddefizit ausweist. Für diese Massnahme koordinieren die zuständigen Dienststellen beider Kantone ihre Vorgehensweise, um eine gemeinsame Lösung zu dieser Thematik zu finden.

Die Ausführungsprojekte - vor allem die **prioritären Massnahmen** - werden eine bedeutende Verbesserung der Sicherheit (Abnahme um 70% der potentiellen Schäden) und eine befriedigende ökologische Wiederherstellung der Rhone mit sich bringen. Die zeitliche Verteilung der Bauabnahmen der C3-Objekte und der "Natur"-Flächen gemäss NHV ist befriedigend im Verhältnis mit der relativen Bedeutung der prioritären Massnahmen (MPI und MPII): es ist unerlässlich, dass die C3 vollständig und ohne Verzögerung ihre Rolle als biologische Refugien einnehmen können, ohne unter den Nutzungen zu leiden, welche mit dieser Refugium-Funktion unverträglich sind.

Die Ausführungsprojekte müssen auf ausreichend ausgedehnten Abschnitten geplant und ausgeführt werden, dass innerhalb dieser Abschnitte die entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen eingehalten werden - die C3 Aufweitungen müssen fortlaufend umgesetzt werden, so dass neben den Sicherheitsaspekten auch die gesetzlich geforderten Umweltaspekte ausreichend berücksichtigt werden können. Damit diese Projekte aus waldbaulicher Sicht optimiert werden, müssen weitere Anstrengungen unternommen werden.

Mit Ausnahme eines quantitativen Ersatzes der Defizite der Waldflächen, zeigt die vorliegende Umweltbeurteilung des GP-R3 einerseits, dass das einmal abgeschlossene Projekt eine **positive Globalbilanz** aufweist und die gesetzlichen Bestimmungen einhält, und betont andererseits die sehr heikle Bauphase.

## DIE ZUKUNFT DES PROJEKTES

Die Realisierung des Projekts erstreckt sich auf über 20 Jahre. Aus diesem Grund ist es unabdingbar, die Auswirkungen und Beeinträchtigungen regelmässig zu evaluieren und so entsprechend auf unerwartete, negative Nebeneffekte reagieren zu können, oder sich an neue Rahmenbedingungen anzupassen (z.B. direkt in Bezug auf den tatsächlichen Hochwasserschutzgrad).

So gesehen, ist das **Pflichtenheft** für die UVB's betreffend der Ausführungsprojekte als Dokument zu betrachten, dessen Inhalt im Laufe der Zeit angepasst wird. Zudem ist ebenfalls eine **Erfolgskontrolle** der Massnahmen (entsprechend dem "Handbuch Erfolgskontrolle der 3. Rhonekorrektur") vorgesehen, welche eine Verbesserung der nachfolgenden Projekte auf Basis der im Rahmen der ersten Umsetzungen (z.B. prioritäre Massnahmen) gemachten Erfahrungen erlauben wird.

## 9 PFLICHTENHEFT FÜR DEN UVB DER 2. STUFE

---

Der Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) der 2. Stufe betrifft das **Auflageprojekt** im Massstab 1:2'000 oder 1:1'000, er entspricht also jenem der "prioritären Massnahmen" von Visp, Siders/Chippis, Sitten, Fully und Collombey/Aigle.

Aus dieser Sicht entspricht das Pflichtenheft dieses UVB einem Dokument, dessen Inhalt sich im Laufe der Zeit entsprechend den Erfahrungen aus der fortlaufenden Umsetzung des Projekts weiterentwickelt. Es präzisiert die zusätzlichen Informationen, welche einigermaßen bekannt sind (vorbehaltlich der spezifischen Untersuchungen), und die zu beschaffenden Informationen im Rahmen des Auflageprojektes.

Das Pflichtenheft ist Gegenstand eines separaten Dokumentes, welches von den zuständigen kantonalen Dienststellen begutachtet und ergänzt wird.

## 10 ANHÄNGE

---

- Anhang 1** - Allgemeine Struktur für die Erarbeitung des Generellen Projekts. Die 10 Objekte und die Unterteilung in rund 40 Produkte.
- Anhang 2** - Oberflächengewässer. Synthese der vorhandenen Resultate zur Benthosfauna: IBGN - Resultate der Rhone zwischen 1995 und 2005
- Anhang 3** - Denkmäler und Archäologie (ISOS, IVS, historische Denkmäler, Kulturgüter, regionspezifische archäologische Sektoren).

**Anhang 1** - Allgemeine Struktur für die Erarbeitung des Generellen Projekts.  
Die 10 Objekte und die Unterteilung in rund 40 Produkte.

Type	Nom	PK Def.	PK Fin	Longueur [m]	Surface [ha] (= surface totale)	Largeur moyenne [m]	Communes concernées	Type de morphologie	Intégration d'une infrastructure	Impact environnemental	Coûts (montant en CHF/mètre linéaire, max. 50 ans)	Objets (éléments)	Conférences / ateliers / ateliers pour atteindre les objectifs	Spécificités/CDP
petit C3	1 ZChammu (Raron)	104.8	106.2	1400	17	121.4	Raron	Alluvialzone	Langsvenenzung Rhône (Abbindung Südring (Biotop) Relais Biotop (Silglwasser) Inleiger/ruisseau Naktirri)	Intégration d'une infrastructure	9	Castor, Actitis hypoleucos, Tetrix tuerkii, Chorhipus pulvis, Typha minima	min. 2 ha Weichholz; min. 3 ha ungestörte Kies-Sandflächen / Weidengrubstüben (A1 / A1.2.1);	Verbindung mit Rad- und Fusswegnetz; "Heimat Wäld" (Natur - Kultur Altas Wäld); Präservier im pied du coléau et le site agricole patrimonial (compromis nature à réhabiliter)
C3	2 Leuserfeld	93.1	95.0	1900	47.5	250.0	Leuk	Alluvialzone	Feschelbach (obse gardé en terrasse) Fühla	Intégration d'une infrastructure	32	Castor, Pic épechette, Apatura illa, Chevalier guignette, Chorhipus pulvis, Tetrix tuerkii, Typha minima	min. 2.5 ha Herbholz; min. 2 ha Weichholz; min. 3 ha ungestörte Kies-Sandflächen mit Weidengrubstüben (A1 / A1.2.1); Feschelbach muss als landschafts- und Delta in Rhône einmünden können	Mögliche Integration Erholungsgebiet; AP (œuvre agricole extensif); Réflexion sur continuité chemin pédestre et piste cyclable
C3	3 Phrament / Crête Longue	75.9	77.4	1550	42.4	273.5	Sierre	Zone alluviale	Cours en terrasses, graviers exondés (profils en creux et bosses); Site entre Fingis et Poulfontana	Intégration d'une infrastructure	27	Refuge faune non perturbé, castor, Chevalier guignette, Tetrix tuerkii, Chorhipus pulvis, Typha minima, Petit gravelot	10 à 20 ha non ouverts au public (tranquillité requise pour pour les oiseaux p. ex. Chevalier guignette) si possible avec une île aéromodalisme.	Enjeu territorial CDP (étude en cours); Intégration possible zone camping doux. Ag verte, infrastructures déplacées; ménage, aéromodalisme.
C3	4 Ganges / Bleiche	73.1	74.6	1500	24.3	162.0	Sierre	Zone alluviale	Site entre Fingis et Poulfontana	Intégration d'une infrastructure	19	Lien avec plans d'eau et boisements hors cours; Typha minima, castor, pic épechette, rossignol, Bombina variegata, Gallinula chloropus, Boscus cephalotes	2 ha de milieux amovés (eaux calmes, marais), 1 ha de bois doux, 1 ha alluvions avec buissons dispersés	
C3	5 Borgne	67.8	69.7	1900	50.4	265.3	Sion	Terrasse haute / confluence	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	Intégration d'une infrastructure	37	Pic épechette, Apatura illa, castor, Bombina variegata, Chorhipus pulvis, Tetrix tuerkii, Polyphylla fulvo	10 à 20 ha dont plus de la moitié de boisement alluvial, milieux amovés (eaux calmes, bras morts), milieux graveleux à fembouchure, boisement secs sur terrasse surélevée	Intégration possible zone loisir avec golf + bois de la Borgne, Liaison Hôpital et SUVA (Mobilité douce avec accès handicapés); Activité agricole extensive (végér, élevage) possible sur parties sommitales (bande tampon) + pompage
C3	6 Printse	60.9	62.9	2000	53.0	265.0	Sion	Confluence	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	Intégration d'une infrastructure	29	Chevalier guignette, Polyphylla fulvo, castor	3 ha alluvions nues et étades pionnières alluviaux herbacés en bord de cours d'eau; 10 ha de bois doux (aulnaie, saulaie)	Intégration possible zone loisir avec domaine des lacs (projet PQ Sion); Élargissement RD sur les îles risqué (stabilité digue), déplacement ariens combat rivières
C3	7 Morge	59.0	60.6	1600	47.7	298.1	Sion, Conthey	Zone alluviale / confluence	Restauration affluent	Intégration d'une infrastructure	22	Milieu aquatique et espèces riveraines liées (Bombina variegata e.a.); Connexion biologique avec les milieux humides environnants	Connexion réseaux, piétons et mobilité douce	
petit C3	8 Lizeme	57.5	58.3	800	17.7	221.3	Adon, Nendaz, Vétraz	Zone alluviale / confluence	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	Intégration d'une infrastructure	9	Milieux graveleux, sablons (Tetrix tuerkii, Chorhipus pulvis, Boscus cephalotes), batraciens, castor. Connexion biologique avec la forêt du Bois (Polyphylla fulvo, rossignol).	Liaison avec Campings du Botza et groupes de la Lizeme. Intégration élargi de pêche	
C3	9 Les Epenyes	52.6	54.6	2000	78.4	392.0	Riddes, Chamson	Terrasse haute / zone alluviale	Fonction alluviale et biotope amové	Intégration d'une infrastructure	33	Typha minima, Castor, Cicnoela hybrida, rossignol	Connexion réseaux, piétons et mobilité douce	
C3	10 Coude de Riddes	49.4	51.7	2300	51.6	224.3	Riddes, Sallion, Leytron	Zone alluviale	Relais dans un secteur à fort déficit	Intégration d'une infrastructure	32	Neomys fodiens, Bombina variegata, Natrix natrix, Castor fiber (connexion avec canal), polyphylla fulvo (sablons), petit gravelot	4 ha alluvions avec végétation clairsemée, 4 ha bois doux (saulaie, aulnaie), 2 ha milieux amovés (marais, eau calme), 1 ha terrains sabonneux secs non boisés	Connexion réseaux, piétons et mobilité douce
C3	11 Aval coude Riddes (Sallion)	46.8	48.1	1300	36.7	282.3	Sallion, Saxon	Zone alluviale	Fonction alluviale, relais, biotopes amovés	Intégration d'une infrastructure	21	Batrachien + Natrix natrix, Typha minima, Chevalier guignette, Castor (relais), Polyphylla fulvo, coquepiècles et hyménoptères psammophiles	2 ha de milieux amovés (eaux calmes, marais), 0.5 ha de dunes, 1 ha de bois doux, 3 ha alluvions avec buissons dispersés	Connexion réseaux, piétons et mobilité douce
petit C3	12 La Vemey	38.4	39.5	1100.0	32.0	290.9	Martigny, Fully	Confluence / Zone alluviale	Synergie avec zone humide des Verneys, connexion avec canaux de la plaine (carrefour de liaison)	Intégration d'une infrastructure	15	Connexions avec canaux, biotopes humides amovés; Bombina, Gallinula chloropus, Natrix natrix, neomys sp., Calopityx virgo, Bufo sulfo, carcon itidani	Connexion réseaux, piétons et mobilité douce	

## ANHÄNGE

C3	13	Vernayaz	34.8	36.4	1600	34.7	216.9	Vernayaz, Martigny, Doréaz	Terrasse haute / confluence	Trient	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence	22	Samo tuita lacustre (frayères), Bombina variegata, Apatura ilia, Chevalier guignette, Petit gravelet	10 ha zone gravéreuse protégée contre dévénement, 4 ha forêt alluviale, 3 ha milieu graveleux hors d'attente	Comexon réseaux piétons et mobilité douce. Liaison avec Trient et Gorges. Extension possible en englobant SAU contre autoroute (amandé)
C3	14	Grandes lles d'Amont Haut	19.9	21.1	1200	563	469.2	Box, Monthey, Massongex	Terrasse haute / confluence	Véze, Gryonne	Restauration d'une dynamique alluviale en lien avec confluence, reconexion forêt alluviale	31	Secteur dynamique entre Véze et Gryonne, plus calme en aval. Pic épéichette, Apatura ilia, castor, batraciens (T. cristatus)	40 à 50 ha dont plus de la moitié de boisement alluvial. Milieux annexes (eaux calmes, bras morts)	Enjeu territorial CDP. Comexon réseaux piétons et mobilité douce. Intérêt nature. Maintien de la zone agricole à rotation rapide, selon évolution de la dynamique alluviale.
C3	15	Grandes lles d'Amont Bas	17.6	18.7	1100	362	329.1	Ollon, Monthey	Terrasse haute / confluence	Gryonne	Biotores annexes, reconexion forêt alluviale	16	Secteurs à dynamique réduite, frêts alluviaux matures, bras morts ou dépressions inondées: Tilius cristatus, Bombina variegata, pic épéichette, Apatura ilia, Castor fiber.	25 ha de forêt alluviale avec 2 ha de milieux annexes (marais, petits plans d'eau)	Les axes de mobilité douce (digue préférentielle) sont placés en rive gauche (pas d'interférence avec les biotopes)
C3	16	lles des Clous	8.8	11.4	2600	81.4	313.1	Agle, Yvorne, Vouvy, Vomaz	Terrasse haute / confluence	Grande Eau	Confluences, reconexion forêt alluviale	49	Pic épéichette, Apatura ilia, castor, batraciens (T. cristatus, T. helveticus)	40 à 50 ha dont plus de la moitié de boisement alluvial. Milieux annexes (eaux calmes, bras morts)	Enjeu territorial CDP. Comexon réseaux piétons et mobilité douce. Intérêt nature.
C3	17	Delta/Grangettes	0.0	1.9	1870	92.4	494.1	Noville, Polt-Vaids	Delta	-	Delta du Rhône dans le Léman, zone humide à dynamique alluviale, reconexion forêt alluviale	26	Pic épéichette, Apatura ilia, castor, pluisib, échassiers, omaris (amandés), batraciens (B. variegata, R. lessonae), trévetes lacustres	40 à 50 ha dont plus de la moitié de boisement alluvial. Milieux annexes (eaux calmes, bras morts) bras secondaires à écoulement lent	Enjeu territorial CDP. Comexon réseaux piétons et mobilité douce. Intérêt nature.

# ANHÄNGE

## Anhang 2 - Oberflächengewässer. Synthèse der vorhandenen Resultate zur Benthosfauna: IBGN - Resultate der Rhone zwischen 1995 und 2005

Nom	Secteur	COBEPL	Rive	PK Début	PK Fin	Longueur (m)	Canal concerné	Justification / motif ponté par PA-R3 ou par liste ?	Directives REC	Liaison avec emprise	Remarques / conditions	Coordination - autre projet
Gamsen - Brig	HV	Haut	G	115.7	118.7	1900 + 500 + 1110	Glisergrund	Tronçon Rhône inférieur à c1	le REC ne prévoit pas de liaison longitudinale autre que le Rhône sur ce tronçon	oui	cette liaison se termine en cul-de-sac dans la ville. Elle est seulement comme lien dans la plaine et pour les écrivisses, mais pas comme liaison régionale ou seul un Rhône avec une berge riveraine émergée pourra encore faire la liaison avec la vallée de Conche. Durch die Vernetzung mit den Kanälen kann ein Verbindung zum biotop beim Unterhaltszentrum der A9 und damit zu den benachbarten Waldmatten geschaffen werden.	Braucht Zusatzflächen, da bestehende Gräben verlegt werden; notwendiger Boden über Landumlegungen; Koordination mit Hochwasserschutzprojekt der Gemeinde Brig-Glis
Baltschieder - Lalden	HV	Haut	D	109.1	111.4	1300 + 470	Laldnerkanal	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes, en particulier agrion vierge, crapaud commun; ombre de rivière?	oui	manque au moins 5 m de largeur en moyenne; par endroits déjà assez large ? Im mittleren Abschnitt ist der benötigte Platz vorhanden. In den restlichen Abschnitten fehlt der Platz. Vor allem richtung Bringerbad solltiefer Raum eingerechnet werden. Entsprechend ist Land zu erwerben.	MP Viège MP Unterhalb Gebäude Fercher ist die Verbindung zum Grüngürtel sollte Laldnerkanal bis Bringerbad weiter aufwerten (z.T. in der Bauzone)
Turtig - Baltschieder	HV	Haut	G	102.3	109.7	7500	Grossgrundkanal	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique)	oui, partiellement	le tronçon aval se trouve au niveau d'un élargissement du Rhône; le tronçon amont est doublé par le Nordkanal, plus proche du Rhône (prioritaire). Dans les deux cas, une revitalisation du grossgrundkanal à charge de R3 est difficile à justifier. Un élargissement peut-être envisagé à partir de Rarogne Est par une réduction de la route cantonale au moment de la construction de l'autoroute.	T9
	HV	Haut	G	103.7	106.5	1100	Nordkanal	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: écrevisse à pattes blanches	oui	selon orthophoto, manquerait 4 m de largeur. Revitalisation programmée (ou peut-être déjà réalisée ?) comme mesure de compensation A9 (seule la partie amont, vers le lac de gravière, aurait été revitalisée). AlpTransit a déjà réalisé certaines revalorisations. La partie restante serait à charge de l'autoroute A9.	A9
Barrage Susten	HV	Haut					Passé à poisson et liaison faunistique terrestre	Compétence de tiers			Passé à poisson indispensable; passage à faune riveraine (castor, batraciens) utile au niveau du barrage, mais il semble qu'il soit encore possible de le contourner en rive droite.	Projet de passé à poisson à l'étude
Pont Chalais - Daval	VC	Sierre	G	79.9	79.7	550		Liaison transversale	liaisons terrestre. Largeur minimale = 15 m; espèces forestières + espèces liées à l'agriculture extensive + reptiles (lézard vert...) et micromammifères.	oui	Il s'agit d'une liaison transversale terrestre prévue en partie (jusqu'au canal) dans la MP de Chippis	MP Chippis
Granges Pramont	VC	Sierre	G	77.1	74.2	2900	Canal de la Rêche	Voir si compétence partielle	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (en particulier musaraignes aquatiques, agrions, sonneur à ventre jaune) + lézard vert, criquet d'Italie	oui	Manque au moins 6 m de largeur en moyenne Modification du tracé de la Rêche	
Coude St-Léonard	VC	Sion + Sierre	G	70.6	71.4	830	canal des filtrations contact avec Rêche aval ?	Tronçon Rhône inférieur à c1 (contrainte du pont)	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (en particulier batraciens, castor, couleuvre à collier, poule d'eau, lézard vert, conocephalus fuscus, etc.)	oui	Assurer une liaison biologique dans le coude de St-Léonard en reliant le canal de la Rêche au canal de Bramois (alimentation en eau à étudier, le but n'étant pas de forcerment prolonger la Rêche, mais d'utiliser le canal des filtration actuel ou le contre-canal si celui-ci s'avère nécessaire au projet)	Réaménagement carrière Lathion (dépôts)
Sion	VC	Sion	G	67.7	64.3	3400	Canal de Vissigen	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (en particulier sonneur à ventre jaune, crapaud commun, couleuvre à collier, Conocephalus fuscus, musaraignes)	oui	Manque en moyenne au moins 10 m de largeur. Revoir aussi certains ponts qui entravent le passage le long du canal. Une analyse plus détaillée est prévue avec la mesure Sion	MP Sion
Riddes	BV	Martigny	D	53.5	52.2	1300	Canal Sion-Riddes, Terre-plein sous ponts A9 et CFF	Tronçon Rhône inférieur à c1	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (en particulier musaraignes aquatiques, Chrysocraon dispar, poule d'eau, crapaud commun)	oui	Manque en moyenne au moins 10 m de largeur. Mettre canal à ciel ouvert le plus proche possible de la Losentse (pas de passage possible). Sous autoroute et voie CFF (hors canal enterré) aménager la rive du Rhône. Liaison pouvant être coupée en hautes eaux. Pas d'alternative en RG (Losentse et Sion-Riddes forment les axes principaux dans la plaine).	
Martigny les Verney	BV	Martigny	G	39.9	38.1	1800	Canal du Syndicat + prolongation pour passage du coude, car embouchure déplacée	Disparition des digues du Rhône	liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (poule d'eau, crapaud commun, martin pêcheur) + lézard agile, pie-grèche, tanier pâtre.	oui	Manque au moins 4 m de largeur en moyenne. Projet pour empêcher le castor de remonter le canal plus loin que la route de Fully (trop de dégâts dans les vergers). Préférer liaison sur Syndicat ou plus sèche le long du C1 Rhône si les digues disparaissent	
Barrage Lavey	BV	Chablais	G				Passé à poisson et liaison faunistique terrestre	Compétence de tiers			Passé à poisson indispensable; passage amélioré de la faune riveraine (castor, batraciens) serait utile au niveau du barrage, mais possible de le contourner en rive gauche.	Projet de passé à poisson à l'étude
Vouvry	BV	Chablais	G	11.2	11.2	1650	Fossé Savorat		liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (libellules, sonneur à ventre jaune)	oui	Manque environ 4 m de largeur sur près de la moitié du linéaire (sur le reste, la largeur est suffisante pour une revitalisation)	
	BV	Chablais	G	11.1	7.1	2700	Canal Stockalper		liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes + truite lacustre	oui	Un élargissement n'est à prévoir que hors de la zone à bâtir de Vouvry; sur ces tronçons (2800 m), le déficit de largeur est d'environ 8 m en moyenne	
Chessel	BV	Chablais	D	9.2	5.1	3550	Liaison H 144 + Grand canal		liaison polyvalente sur canal; largeur fonctionnelle minimale = 10 m (hors gabarit hydraulique); espèces-cibles: faune des milieux annexes (musaraignes aquatiques, martin-pêcheur, etc.)	oui	manque à peine 2 m de largeur en moyenne Compatibilité du tracé avec H 144	H 144

### Anhang 3 – Denkmäler und Archäologie (ISOS, IVS, historische Denkmäler, Kulturgüter, regionsspezifische archäologische Sektoren).

#### GÜLTIGE ELEMENTE FÜR DEN PROJEKTIER- TEN GESAMTPERIMETER

Auf der Gesamtlänge des Projekt benötigten Raums, bei den Dämmen und Erddämmen des XIX. – XX. Jahrhunderts:

- Spuren der menschlichen Aktivitäten in Verbindung mit dem Fluss : Bauten um anzulegen oder zu befestigen. Flussüberquerungen durch Fähren. Hafen (Schifffahrt). Gebietsabgrenzung.

Im Rhonebachbett und dem ehemaligen Mündungsgebiet werden während den Vertiefungs- und Aufweitungsarbeiten empfindliche Zonen tangiert:

- Absichtliche Depots (Vorgeschichtlich – Römerepoche) an früheren Überquerungsstellen und besonders in Bex, Massongex und weiter flussabwärts,
- Schiffsbruchs- oder verlassene Bootstrümmer.

In den Gebieten ausserhalb des Rhoneraums, welche als Folge der 3. Rhonekorrektionsarbeiten tangiert wurden:

- Alle «natürlichen» oder Auswirkungen können Wissenswertes über die Urgeschichte und der Entwicklung der Rhoneebene beinhalten.

#### OBERWALLIS

Im Oberwallis sind die archäologischen Schutzzonen in Obergesteln, Ritzingen-Gluringen, Filet, Bitsch (Charchofe), Raron (Chumma) und Leuk inventarisiert.

Tabelle A1: ISOS Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz, durch den 3. Rhone-korrektion betroffene Objekte.

GEMEINDE	ART	NR.	BENENNUNG	BEDEUTUNG	ERH.-ZIEL
NIEDERWALD	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	UNTERER TALEINSCHNITT DES ROTTENS, GELÄNDETERASSE MIT EINZELNEN CHALETS, ORTSBILDVORDERGRUND. GEGENHANG MIT HEUSTÄLLEN.	X=BESONDERE	A
MÜNSTER	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	TALSOHLE DES RHONETALS UND UNTERER ABSCHNITT DES SCHÜTTKEGELS, WIES- U. ACKERLAND, ORTSBILDVORDERGRUND.	X=BESONDERE	A
RECKINGEN	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	FLUSSRAUM DES ROTTENS UND SEITLICHE WIESHÄNGE, WICHTIGE NAHUMGEBUNG.	X=BESONDERE	A
RECKINGEN	EINZELELEMENT	0.0.24	GEDECKTE HOLZBRÜCKE ÜBER DEN ROTTEN, ERB 1944 ANSTELLE VOR-GÄNGERBAU.	X=BESONDERE	A
GRAFSCHAFT (RITZINGEN, SELKINGEN)	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	WIESHANG UNTERHALB DER KANTONSSTRASSE, MIT TALSOHLE DES ROTTENS.	X=BESONDERE	A
BLITZINGEN (BODMEN)	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	TALBODEN DES ROTTENS, MIT SPORTPLATZ, SÄGEREI, PFLANZGÄRTEN UND PARKPLATZ, ORTSBILDVORDERGRUND.	X=BESONDERE	A
NIEDERWALD	UMGEBUNGS- RICHTUNG	I	UNTERER TALEINSCHNITT DES ROTTENS, GELÄNDETERASSE MIT EINZELNEN CHALETS, ORTSBILDVORDERGRUND. GEGENHANG MIT HEUSTÄLLEN.	X=BESONDERE	a
GRENGIOLS	UMGEBUNGS- RICHTUNG	0.0.24	EISENBHNVIADUKT AUS DER ERÖFFNUNGSZEIT DER BAHN, SIEBEN ELEGANTE HAUSTEINBOGEN, ANSCHLIESSEND EINGANG DES KEHRTUNNELS.	X=BESONDERE	A
BRIG-NATERS	EINZELELEMENT	0.0.47	DOPPELBRÜCKE DER LÖTSCHBERG-BAHN, EINWACHWERKKONSTRUKTION VON 1913.	X=BESONDERE	A
BRIG-NATERS	EINZELELEMENT	0.0.50	BOGENBRÜCKE DER FURKA-OBERALP-BAHN, EISENKONSTRUKTION UM 1915.	X=BESONDERE	A
RARON	EINZELELEMENT	VIII	FLUSSRAUM DES ROTTENS.	/ =GEWISSE	a

*Tabelle A2a: Inventar der historischen durch den 3. Rhonekorrektur betroffenen Verkehrswege im Oberwallis.*

NR.	GEMEINDE	OBJEKT
1.	ULRICHEN	(GRIMSELPASS) OBERGESTELN - GRIESPASS (DOMODOSSOLA)
2.	MUNSTER-GESCHINEN	SAUMWEG MUNSTER - ZUM LOCH
3.	MUNSTER-GESCHINEN	SAUMWEG MUNSTER - ZUM LOCH
4.	RECKINGEN-GLURINGEN	RECKINGEN - UBERROTTE - EIGER / FUSSWEG
5.	RECKINGEN-GLURINGEN	RECKINGEN - UBERROTTE - EIGER / FUSSWEG
6.	FIESCH	LAX - ERNEN - KUNSTSRASSE 1867/1868
7.	FILET	MÖREL DEISCHBERG SAUMPFAD ÜBER BISTER - GRENGIOLS
8.	BRIG - GLIS	BRIG - OBERWALD - FAHRSTRASSE 1817-1862
9.	BRIG - GLIS	ÜBER BRIGERBAD - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS
10.	LALDEN	ÜBER BRIGERBAD - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS
11.	VISP	RECHTES RHONEUFER
12.	RARON	RECHTES RHONEUFER
13.	RARON	RECHTES RHONEUFER - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS
14.	NIEDERGESTELN	RECHTES RHONEUFER - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS
15.	GAMPEL-BRATSCH	RECHTES RHONEUFER - DER ALTE KIRCHWEG
16.	TURTMANN	RECHTES RHONEUFER - DER ALTE KIRCHWEG
17.	LEUK	RECHTES RHONEUFER - DER ALTE KIRCHWEG
18.	LEUK	RECHTES RHONEUFER - DER ALTE KIRCHWEG
19.	LEUK	RECHTES RHONEUFER - DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS

*Tabelle A2b: Inventar der durch die 3. Rhonekorrektur betroffenen Denkmäler und Kulturgüter im Oberwallis.*

NR.	GEMEINDE	OBJEKT
1.	RECKINGEN	KIRCHE
2.	RECKINGEN	GEMEINDEHAUS
3.	BLITZINGEN	KAPELLE
4.	GENGIOLS	BRÜCKE
5.	RIEDERALP	KAPELLE
6.	VAREN-LEUK	BRÜCKE

# ANHÄNGE

## MITTELWALLIS

Die Gebäude der Alcan auf Gebiet der Gemeinde Siders werden im Rahmen der prioritären Massnahme Siders-Chippis abgebrochen. Die hauptsächlich sicherheitsbedingten Gründe für den Abbruch und der denkmalschützerische Wert dieser Objekte sind im Jahr 2007 in Berichten des Büros Alpa (Städtebau und Raumplanung) (65) festgehalten: Alle nötigen Massnahmen sind vorzukehren, um die Erinnerung an diese Gebäudegruppe zu erhalten.

Im Mittelwallis sind archäologische Schutzzonen ausgewiesen in Siders (Géronde), Bramois (La Borgne), Sitten und Chamoson.

Tab. A3: ISOS-Inventar im Mittelwallis. Vom GP-R3 betroffene Objekte.

GEMEINDE	ART	NR.	BESCHREIBUNG	BEDEUTUNG	ERH.-ZIEL
SIDERS	EINZELELEMENT	0.81	RHONEBRÜCKE NACH CHIPPIIS, VOR 1912	X=BESONDERE	A
SIDERS	GRUPPE	0.12	GRUPPE VON VILLEN DER DIREKTOREN UND WERKMEISTER DER FABRIK VON CHIPPIIS, ERBAUT AB DEN JAHREN 1920 AM RHONEUFER	/ =GEWISSE	A
SITTEN	UMGEBUNGS- RICHTUNG	XX	STARK URBANISIERTE RHONEEBENE	/ =GEWISSE	b

Tab. A4a: Inventar der historischen Verkehrswege im Mittelwallis, welche durch das GP-R3 betroffen sind.

NR.	GEMEINDE	OBJEKT
1.	SIDERS	DIE STRASSE DES 19. JAHRHUNDERTS
2.	SIDERS	SIDERS - CHIPPIIS
3.	SIDERS	KÖNIGSSTRASSE LINKES UFER ÜBER DIE BRÜCKE VON CHALAIS
4.	SITTEN	KÖNIGSSTRASSE LINKES UFER ÜBER GRÔNE - BRÄMIS
5.	CONTHEY	APROZ - CONTHEY
6.	VAREN-LEUK	BRÜCKE

Tab. A4b: Inventar der historischen Denkmäler und Kulturgüter im Mittelwallis, die durch das GP-R3 betroffen sind.

NR.	GEMEINDE	OBJEKT
1.	SIDERS	GROTTE DE GÉRONDE
2.	SIDERS	STANDORT ALUMINIUMSFABRIK
3.	SIDERS	EISENBAHNBRÜCKE SIDERS-CHIPPIIS
4.	SIDERS	SCHLACHTHOF

## ANHÄNGE

## UNTERWALLIS UND CHABLAIS VD

Im Unterwallis sind archäologische Schutzzonen ausgewiesen in Fully (Les Mûres), Collonges, St-Maurice, Massongex et Collombey-Monthey.

Tab. A5: ISOS-Inventar im Unterwallis und Chablais VD. Vom GP-R3 betroffene Objekte

GEMEINDE	ART	NR.	BESCHREIBUNG	BEDEUTUNG	ERH.-ZIEL
ST-MAURICE	ÉLÉMENT INDIVIDUEL	0.0.46	PONT SUR LE RHÔNE À ARCHE UNIQUE, ÉDIFIÉ EN 1491 PAR JEAN PANIOT, RENFORCÉ EN 1523 PAR ULRICH RUFFINER	X=SUPÉRIEURE	A

Tab. A6a: Inventar der historischen Verkehrswege im Unterwallis und im Chablais VD, welche durch das GP-R3 betroffen sind.

NR.	GEMEINDE	OBJEKT
1.	RIDDES	DIE STRASSE DES XIX. JAHRHUNDERTS
2.	SAILLON	SAILLON - SAXON
3.	FULLY	RECHTES UFER, ÜBER DIE BRÜCKE VON BRANSON
4.	FULLY	ÜBER GUIDOUX
5.	FULLY	FULLY - CHARRAT
6.	FULLY	RECHTES UFER, ÜBER DIE BRÜCKE VON BRANSON
7.	ST-MAURICE	ST-MAURICE/EVIONNAZ - LAVEY LES BAINS
8.	ST-MAURICE	DIE STRASSE DES XIX. JAHRHUNDERTS
9.	MASSONGEX	DIE LANDSTRASSE VOR 1800
10.	COLLOMBEY - MURAZ	VIONNAZ - ILLARSAZ - AIGLE
11.	VOUVRY	PORTE DU SCEX VS18 - VILLENEUVE VD

Tab. A6b: Inventar der historischen Denkmäler und Kulturgüter im Unterwallis und Chablais, welche durch das GP-R3 betroffen sind.

NR.	GEMEINDE	OBJEKT
1.	ST-MAURICE	SCHLOSS UND BRÜCKE
2.	MASSONGEX	RÖMISCHES MOSAIK
3.	MASSONGEX	KIRCHE UND PFARRHAUS
4.	VOUVRY	SCHLOSS BEI PORTE DU SCEX
5.	ST-MAURICE	HISTORISCHE FESTUNGSANLAGE BEIM ENGPASS VON SAINT MAURICE (1831-1898) INVENTARISIERT UND RESTAURIERT 1985-1987
6.	LAVEY-MORCLES	SPUREN VON FRONT BASTIONNÉ (1848) BEI GRANDES ILES
7.	BEX	BATTERIE DU RHÔNE
8.	BEX	FARME DU DOMAINE DU RHONE (EHEMALIGES SALZWERKGEBÄUDE 16. JAHRHUNDERT)
9.	CHESEL, NOVILLE UND RENNAZ	SCHAUPLATZ DES HISTORISCHEN BERGSTURZES VON GRAMMONI (6 JAHRH.), NATÜRLICHE SPUREN DES BERGSTURZES. SPUREN DER SPÄTEREN WIEDERBESETZUNG BEIM BERGSTURZ
10.	IM RHONEBACH-BETT, BEI DER EINMÜNDUNG BEI AVANÇON	SPUREN VOM SCHWEMMHOLZ DES RÜCKHALTEBECKENS, ANFANGS 18. JAHRHUNDERT, IN NACHBARSCHAFT DES STEGES VON MASSONGEX (BESCHLAGENE PFÄHLE).
11.	IM RHONEBACH-BETT UND SEINER UMGEBUNG	UNTERHALB MASSONGEX. SPUREN DER BRÜCKE DER RÖMISCHEN EPOCHE (WIDERLAGER, SÄULEN, WEGRELIKTE DIE DORTHIN FÜHRTEN).

# 11 REFERENZEN

- [1] PRONAT, 2006. Naturbericht. Grundlagen 3. Rottenkorrektio n Brig - Gletsch, 3. Rhonekorrektio n (Dienststelle für Strassen- und Flussbau). Rapport de synthèse, Canton du Valais, SRCE, juin 2000.
- [2] WEBER & AL., 2004. Die Rhone als Lebensraum für Fische/Fischökologie. Subprojekt I-7. Wasser Energie Luft n°11.
- [3] GIDB-R3 & CEP, 2006. Elaboration des données de base du plan d'aménagement de 3<sup>e</sup> correctio n du Rhône dans le Bas-Valais et le Chablais (MR0042). Tronçon pont de Branson - Embouchure au Léman. Rapport «Nature». Canton du Valais - SESA. Rapport, annexes & cartes.
- [4] PETER, A. & WEBER C., 2004. «Die Rhone als Lebensraum für Fische.» Wasser Energie Luft 96.Jahrgang, Heft 11/12: 326-330.
- [5] KÜTTEL S., 2001. Bedeutung der Seitengewässer der Rhone für die natürliche Reproduktion der Bachforelle und Diversität der Fischfauna im Wallis. Diplomarbeit ETH Zürich, Abt. für systematische und ökologische Biologie.
- [6] OFEFP, 2005. L'électrosmog dans l'environnement.
- [7] CANTON DU VALAIS, 2002. Directive pour les rapports d'assainissement des cours d'eau selon LEaux, art 80 al. 1 et 2.
- [8] CANTON DU VALAIS, 2006. BD-Eaux. Données au 23.03.06, 934 tronçons introduits.
- [9] OFEV, 2004. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Module chimie - Analyses physico-chimiques niveau R et C. Projet. Informations concernant la protection des eaux.
- [10] FREY M., SCHMID M. & WÜEST A., 2003. Einfluss von Aufweitungen auf das Temperaturregime der Thur. 36 pp. EAWAG, Kastanienbaum.
- [11] MEIER W., FREY M., MOOSMANN L., STEINLIN S. & WÜEST A., 2004. Schlussbericht Rhone Ist-Zustand. Rhone-Thur Projekt, Subprojekt I-2: Wassertemperaturen und Wärmehaushalt der Rhone und ihrer Seitenbäche. 102 pp. EAWAG, Kastanienbaum.
- [12] CSD, 2003. Prélèvements d'eau et mesures de débit sur le Rhône 2002. Rapport de synthèse. Service cantonal de la protection de l'environnement.
- [13] ETEC, 1993. Etude hydrobiologique du Rhône, rapport de synthèse. Service de la protection de l'environnement du canton du Valais.
- [14] PARDOS & AL., 2003. Micropolluants dans les sédiments. Documents environnement n° 353, OFEFP.
- [15] MAYOR M.P. & BEUSCH C., 2002. Structures rurales et transformations de la plaine du Rhône en Valais. Action COST G2. Office fédéral de l'éducation et de la science.
- [16] OFEFP, 2003. Gravières, carrières et installations similaires - Informations concernant l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) n° 14.
- [17] PRONAT & BUWEG, 2006. Umweltverträglichkeitsbericht. 3. Rottenkorrektio n. Prioritäre Massnahmen Visp
- [18] PRONAT & BUWEG, 2006. Integralmelioration Gamsa-Turtig. Voruntersuchung und Pflichtenheftsentwurf. Dienststelle für Landwirtschaft.
- [19] BFU, BUREAUX P. CHEVRIER SA, ETEC, IMPACT SA, C. WERLEN SA, 1998. Milieux naturels - Etat actuel, diagnostic et objectifs de revalorisation. Rapport de synthèse et cartes. 3<sup>e</sup> correctio n du Rhône.
- [20] BONNARD L. & AL., 2006. Entwurf Aktionsplan Flussuferläufer. Koordinationsstelle Artenförderung Vögel Schweiz (SVS BirdLife Schweiz, Schweizerische Vogelwarte).
- [21] DELARZE R., 2005. Réseau Ecologique Cantonal pour la plaine du Rhône (REC) - Concept directeur. Service des forêts et du paysage (Canton du Valais), 3<sup>e</sup> correctio n du Rhône et Service des forêts, de la faune et de la nature (Canton de Vaud).
- [22] DROSESA SA, 2003. Analyse des vieux arbres sur les berges du Rhône. Sécurité - Valeur biologique. Service des routes et des cours d'eau, Sion.
- [23] DROSESA SA, BINA SA & FORUM UMWELT AG, 2004. Mise à jour des données nature des berges du Rhône (milieux boisés) de Brig à Riddes. Rapport & cartes des milieux naturels et de leur sensibilité à l'entretien. Service des routes et des cours d'eau, Sion.
- [24] GROUPEMENT GR3, 2007. Synthèse et mise à jour des bases. Rapport n° 2.7 «Nature» - Plan d'aménagement du Rhône de sa source au Léman. 3<sup>e</sup> correctio n du Rhône.
- [25] MARCHESI P., VIELLE A. & FOURNIER J., 1998. Les écrevisses du Valais. Bull. Murithienne 116: 7 - 21
- [26] MARCHESI P., BLANT M. & HEINEN D., 1999. Corridors faunistiques et liaisons biologiques du Canton du Valais. Rapport Faune concept, par le bureau Drosera SA. OFEFP, Station ornithologique de Sempach.
- [27] PAULMIER E., 2004. Evolution de la qualité écologique des paysages de la plaine du Rhône sur la base d'une analyse spatiale des cartes historiques. Travail Cycle Postgrade Environnement en Sciences, Ingénierie et Management de l'EPFL, WSL.
- [28] ROULIER C., RAST S. & HAUSAMMANN A., 2007. Plan d'aménagement du Rhône PA-R3. Outil prédictif du développement des milieux riverains. Service conseil Zones Alluviales (Yverdon).
- [29] SYNTHESBERICHT KOLEK BRIG-SUSTEN, 2007. Regionalsekretäre der Regionen Brig/Westlich Raron und Leuk.
- [30] VADI G., GILLET F., ROULIER C. & THIELEN R., 2004. Suivi de la dynamique de la végétation. Rapport succinct et résultats des travaux de 2003 au Rhône et à la Thur. Laboratoire d'écologie végétale de l'Université de Neuchâtel et Service conseil Zones alluviales (Yverdon).
- [31] BUWEG, 2006. Rodungsdossier. Prioritäre Massnahmen. 3. Rottenkorrektio n.
- [32] PRONAT & AL. 2006. Zustand und Entwicklungspotential Auengebiete Bilderne, Matte, Zeiterbode, Sand. 3. Rottenkorrektio n. Grundlagen 3. Rottenkorrektio n Brig-Gletsch
- [33] ETEC, PRONAT & CEP, 2007. Extrapolation du Diagnostic environnement (DE) pour le secteur Brig-Martigny. Projet Rhône
- [34] ROQUIER C., REYMOND P. & MARGOT A., 2007. Capacité d'autoépuration des eaux du Rhône amont. SIE - Design Project, EPFL.

- [35] TOCKNER K., PAETZOLD A., BLASER S., 2004., 2004. Ökologischer Zustand der Rhone: Benthische Evertebraten und Uferfauna. Wasser Energie Luft, 11-12: 315-317.
- [36] DELARZE R., 2002. Objets Biologiques d'Intérêt dans la forêt des Grandes Iles d'Amont. Projet-pilote EFFOR 2. Rapport de suivi biologique. Commune d'Ollon. 6 p. & annexes.
- [37] MARCHESI P. & FIVAT J.-M., 2002. Concept de sauvegarde et de revitalisation de sites pour le triton crêté dans le Chablais vaudois. Rapport du Bureau Drosera SA, KARCH, Berne: 8 pp. & annexes.
- [38] DELARZE R., GONSETH Y. & GALLAND P., 1998. Guides des Milieux naturels de Suisse. Delachaux & Niestlé, Lausanne/Paris, 413 pp.
- [39] HOLZGANG & AL., 2001. Korridore für Wildtiere in der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt Nr. 326, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie (SGW) & Schweizerische Vogelwarte Sempach, Bern, 116 S.
- [40] WEBER C., PETER A. & ZANINI F., 2007. Spatio-temporal analysis of fish and their habitat: a case study on a highly degraded Swiss river system prior to extensive rehabilitation. Aquatic Science.
- [41] MEIER W., FREY M., MOOSMANN L., STEINLIN S. & WÜEST A., 2004. Wassertemperaturen und Wärmehaushalt der Rhone und ihrer Seitenbäche. Schlussbericht von Subprojekt I-2 des Rhone-Thur-Projektes, EAWAG Kastanienbaum: 102 pp.
- [42] DISCHINGER C., 2007. Fonctionnement hydraulique et environnemental d'un élargissement local sur le Rhône en aval de Sierre - Valais. Travail de Master of Advanced Studies. EPFL.
- [43] ARMIN P. & WEBER C., 2004. Die Rhone als Lebensraum für Fische. Wasser Energie Luft 96. Heft 11/12.
- [44] LIMNEX, 2005. Flussaufweitungen und Reaktionen des Benthos. Bericht vom Amt für Umweltschutz des Kantons Thurgau.
- [45] BUNDESAMT FÜR WASSER UND GEOLOGIE (BWG), BUNDESAMT FÜR UMWELT WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL), BUNDESAMT BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (BLW) & BUNDESAMT FÜR RAUMPLANUNG (BRP), 2000. Eine neue Herausforderung - Raum den Fliessgewässern!
- [46] SCHAGER E. & PETER A., 2005. Bedrohte strömungsliebende Cypriniden in der Thur: Status und Zukunft.
- [47] CLAVIEZEL R., 2006. Reproduktion der Seeforelle im Vorderrhein. Diplomarbeit an der EAWAG unter Dr. Armin Peter.
- [48] WEBER C., 2006. River rehabilitation an fish. The challenge of initiation ecological recovery. Diss. ETH No. 16895.
- [49] MARCHESI P., VIELLE A. & FOURNIER J., 1998. Inventaire et gestion des écrevisses du Valais. Rapport du Bureau Christian Werlen SA, Service de la chasse et de la pêche du Valais, Sion: 35 pp. & Annexes.
- [50] GP.ROTTEN3.GOMS,2006. AuenberichteGoms-Zustand und Entwicklungspotenzial: Bilderne Nr. 139, Zeiterbode Nr. 140, Matte, Nr. 141 und Sand Nr. 142). Mandat MRO096 der Dritten Rhonekorrektio.
- [51] BUREAU D'ETUDES IMPACT SA, 2006. Valorisation du Rhône - Palier Illarsaz. Etude d'opportunité: évaluation environnementale. Forces Motrices Valaisannes.
- [52] OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, 2003. Prélèvement d'eaux souterraines en relation avec les sites pollués - Recommandations.
- [53] OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, 2005. Méthodes d'analyse pour échantillons solides et aqueux provenant de sites pollués et de matériaux d'excavation».
- [54] VEUVE L. & AL., 2007. Lignes directrices paysagères pour le Rhône et pour la plaine. SRCE-Projet Rhône.
- [55] OFEV, 1998. Conception «Paysage suisse». L'environnement pratique. 133 pages.
- [56] KÜTTEL S., PETER A. & WÜEST A., 2002. Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten Schweizerischer Fliessgewässer. Rhône Revitalisierung.
- [57] ROULIER C. & VADI G., 2004. Erfolgskontrolle der Vegetationsdynamik Rhone: Stand der Forschung. Wasser, Energie, Luft, Heft 11/12, p. 309-314.
- [58] MAURER R. & MARTI F., 1999. «Begriffsbildung zur Erfolgskontrolle im Natur- und Landschaftsschutz. Empfehlungen». Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Bern. 31 pp.
- [59] GALLANDAT J.-D., GOBAT J.-M. & ROULIER C., 1993. «Cartographie des zones alluviales d'importance nationale». Cahier de l'environnement, 199. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne. 112 pp.
- [60] POSSE B., 1997. «Eléments d'écologie paysagère en plaine du Rhône (Valais, Suisse): de l'endiguement du fleuve à nos jours (Evionnaz-Riddes/Salggesch-Tourtemagne)». Laboratoire de Phytosociologie et Ecologie, Institut d'Ecologie végétale, Université de Neuchâtel. 101 pp.
- [61] ROULIER C. & PACCAUD G., 2008. Pronostic de la végétation riveraine du Rhône. 3<sup>e</sup> correction du Rhône. Service conseil Zones alluviales, en collaboration avec Martin Jaeggi. Mandat R3. 19 p.
- [62] PACCAUD G, ROULIER C. & HUNZINGER L. 2013. Espace nécessaire aux grands cours d'eau de Suisse. Mandat de l'OFEV. Service conseils Zones alluviales. 108 p
- [63] LEUTHOLD B., LUSSI S. & KLÖTZLI F., 1997. «L'environnement pratique. Rives et végétation des rives selon la LPN. Définitions». Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage (OFEFP). Berne. 54 pp.
- [64] FOURNIER J., MARCHESI P. & CHEVRIER P., 2003. Analyse des vieux arbres sur les berges du Rhône. Sécurité - Valeur biologique. Service des routes et des cours d'eau, Sion: 14 pp.
- [65] BUREAU ALPA SARL, mai 2007. Mesure prioritaire Sierre-Chippis. Villas et immeubles Alcan - A propos d'une démolition, 14 pp. (sans les annexes)
- [66] INGRID BEYTRISON, 2007. De la valeur patrimoniale de 12 édifices à Sierre construits par Aluminium Industrie AG, 45 pp.
- [67] MARCHESI P. (2011). Inventaire des sites à batraciens d'importance cantonale en Valais. Rapport du bureau Drosera SA. Service des forêts et du paysage, Sion: 8 pp. + fiches annexes.

## REFERENZEN

- [68] MARCHESI P. (1998). Le castor en Valais - 25 ans après sa réintroduction. Der Biber im Wallis - 25 Jahre nach seiner Wiedersiedlung. Info-Nature n° 56, Pro Natura Valais-Wallis: 16 pp
- [69] ANGST C. (2010). Vivre avec le castor. Recensement national de 2008; perspectives pour la cohabitation avec le castor en Suisse. Connaissance de l'environnement n°1008, OFEV, Berne, CSCF, Neuchâtel: 156 pp.
- [71] PACCAUD G. & ROULIER C. 2012b Bilan forestier. Pronostic de la végétation dans les C3 de l'état futur -Service conseil Zones alluviales. Yverdon-les-Bains. 25 p. + annexes.
- [72] POSSE B., KEUSCH P., KELLER V., SPAAR R. (2011). Concept pour la sauvegarde des oiseaux en Valais. Station ornithologique Suisse, Service des forêts et du paysage, Sion: 156 pp
- [73] ZANINI F., P. MARCHESI, P. WERNER, E. KEIM & M. WYER (2012). Concept cantonal de protection de la nature et du paysage. Rapport des bureaux Drosera, Werner et BINA. Service des forêts et du paysage: 67 pp. + annexes.
- [74] MARCHESI P. (2012). Analyse des terriers de fousseurs terrestres problématiques entre Lavey et Chessel. Rapport du bureau Drosera SA. SESA secteur 3, Aigle: 10 pp. + annexes.
- [75] WOOLSEY S. ET AL., (2005). Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen. Publikation des Rhone-Thur Projekts. EAWAG, WSL, LCHEPFL, VAW-ETHZ, 112 S.
- [76] Impacts des changements climatiques sur les eaux et les ressources en eau - Rapport de synthèse du projet «Changement climatique et hydrologie en Suisse» (CCHydro). OFEV 2012, 71 pp. + annexes
- [77] Les effets du changement climatique sur l'utilisation de la force hydraulique. Société suisse d'hydrologie, 2011, 28 pp.
- [78] Classes texturales - Classification des sols de Suisse. Société Suisse de Pédologie (SSP), 2002.
- [79] Groupe de régime hydrique - Classification des sols de Suisse. Société Suisse de Pédologie (SSP), 2002.
- [80] 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Bilan des surfaces forestières. ETUFOR SA, décembre 2012.
- [81] Vadi G., Gillet F., Roullet C & Thielen R. (2004) Forschungsprojekt Rhone-Thur. Suivi de la dynamique de la végétation. Rapport succinct et résultats des travaux de 2003 au Rhône et à la Thur. Polycopié. 39 p. + annexes.
- [82] WERNER P. (2007). Consignes pour la lutte contre les plantes envahissantes dans les aménagements de la 3<sup>e</sup> correction du Rhône sous l'angle biologique. Mandat du SRCE. Version no 2. Polycopié.
- [83] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur du Bouveret (Port-Valais) - PK 0.0 à 1.4. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 79 p.
- [84] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Vouvry - PK 6.0 à 8.0. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 97 p.
- [85] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur d'Illarsaz - PK 12.2 à 12.4. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 65 p.
- [86] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Collombey - PK 15.3 à 17.4. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 80 p.
- [87] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Monthey - PK 19.2 à 20.0. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 28 p.
- [88] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Massongex - PK 21.3 à 22.6. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 99 p.
- [89] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur d'Aproz - PK 58.3 à 61.1 - version provisoire. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 99 p.
- [90] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Granges - PK 74.3 à 75.2 - version provisoire. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 48 p.
- [91] GEMA (2013). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Secteur de Sierre - Iles Falcon - PK 82.1 à 83.9. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 119 p.

## REFERENZEN

- [92] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Mandat d'ingénieur MRO357. Etude de faisabilité d'un élargissement anticipé à Vernayaz. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 32 p.
- [93] GEMA (2012). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Mesures anticipées du Plan d'aménagement. Etude préliminaire pour le renforcement des digues. Propositions de mesures d'équilibrage nature des mesures anticipées du PA-R3. Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement, Service des routes et des cours d'eau, Projet Rhône. 58 p.
- [94] ETEC & PHYCOECO, 2009. Observation de la qualité des eaux de surface. Campagnes 2007-2009. Le Rhône de Gamsen à Martigny. Rapport final et annexes, 125 p. SPE
- [95] STRAUB F., 2013. Suivi scientifique du Rhône de Finges. Impact des modulations des débits de dotation du barrage de Susten sur les communautés de diatomées et d'algues macroscopiques. Version provisoire. FMV SA
- [96] BAUMANN P., KIRCHHOFFER A., SCHÄLCHI U., 2012. Assainissement des éclusées - Planification stratégique. Un module de l'aide à l'exécution. Renaturation des eaux. OFEV, Berne. L'environnement pratique n° 1203. 127 p.
- [97] Beurteilung der GW-Beeinträchtigung auf Stufe Generelles Projekts - Datenlage, Methodik Varianten-Beurteilung und Beschreibung der Auswirkungen des generellen Projektes auf die Grundwasserverhältnisse (2009). Kanton Wallis - DVBU - DSVF - Sektion Hochwasserschutz Rhone. Abschnitt Mündung Genfersee - Brig/Mündung Massa, Rovina + Partner AG, Varen (MR0108).
- [98] Inverse modeling of groundwater flow in the Rhône alluvial aquifer - Impact of the Third Rhône correction. Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel, Glenz D. (2013).
- [99] CSD (2010). 3<sup>e</sup> correction du Rhône - Stockage définitif des matériaux dans les gravières. Etude de faisabilité.
- [100] DESSIMOZ F., ZANINI F., octobre 2012. Inventaire des néophytes envahissantes sur les berges du Rhône entre Chippis et Port-Valais - Définition des mesures de lutte et évaluation des coûts. Drosera SA, 20 p.
- [101] PACCAUD G, ROULIER C., 2013. Evaluation de la valeur naturelle du PA-R3 2012 en comparaison avec le PA-R3 2008. Service conseil Zones alluviales. Yverdon-les-Bains. 15 p. + Annexes
- [102] PACCAUD G, ROULIER C., 2011. Delta du Rhône - étude de faisabilité - revitalisation. Yverdon-les-Bains. 16 pp.
- [103] OFEG, 2001. Protection contre les crues des cours d'eau, Directives 2001. 72 p.
- [104] CATENA, 2013. Plan d'aménagement Rhône - Etude de base pédologie. Cantons de Vaud et du Valais. 74 p.
- [105] PAYSAGESTION, 2007. Paysage: structure, fonctions, histoire. Lecture prospective du paysage du fleuve et de la plaine. Produit 2.11 PA-R3 2008, SRCE.

