Kanton St.Gallen
Baudepartement
Volkswirtschaftsdepartement

Amt für Umwelt und Energie
Amt für Natur, Jagd und Fischerei

Sanierung Wasserkraft Kanton St.Gallen

Strategische Planung zur Wiederherstellung der Fischwanderung, zur Sanierung von Schwall und Sunk und zur Sanierung des Geschiebehaushaltes

Schlussbericht **Dezember 2014**



Impressum

Herausgeber
Kanton St.Gallen

Amt für Umwelt und Energie (AFU)
Energie und Wasserkraft
Lämmlisbrunnenstrasse 54
9001 St.Gallen

Kontaktperson: Beat Müller, 058 229 24 08

Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF)
Abteilung Fischerei
Davidstrasse 35
9001 St.Gallen

Kontaktperson: Christoph Birrer, 058 229 31 23

Projektgruppe:
Michael Eugster (AFU, Leitung)
Urs Arnold (AFU)
Christoph Birrer (ANJF)
Beat Müller (AFU)
Roland Riederer (früher: ANJF, heute: GFB)

Verfasser

Gesamtbericht und Teil Fischwanderung:	Roland Riederer Gewässer- und fischökologische Beratung GFB Schlosshaldenstrasse 32 9300 Wittenbach 071 298 21 80
Teil Schwall–Sunk:	Beat Müller (AFU)
Teil Geschiebe:	Urs Arnold (AFU)

Bilder: AFU, ANJF, R. Riederer (GFB), Hydra AG

St.Gallen, im Dezember 2014

Bild Titelseite: Stauwehr und Fischaufstieg beim Kraftwerk Erlenholz an der Sitter

Inhalt

Zusammenfassung		**5**
1	**Grundlagen**	**10**
1.1	Rechtliche Grundlagen	10
1.2	Vollzugshilfen	10
2	**Projektorganisation GSchG2011**	**11**
3	**Vorgehen Strategische Planung Sanierung Wasserkraft**	**12**
3.1	Generelles Vorgehen	12
3.2	Methodik Wiederherstellung Fischwanderung	16
3.3	Methodik Sanierung Schwall-Sunk	19
3.4	Methodik Sanierung Geschiebehaushalt	20
4	**Ziele Lebensraum**	**26**
4.1	Überblick über die Fischlebensräume und Fischregionen (historisch, heute, Potenzial)	26
4.2	Betrachtung der Einzugsgebiete: Hauptgewässer, wichtige Nebengewässer	41
4.3	Zielsetzungen für Leit- und Zielarten	43
4.4	Zielsetzungen je Einzugsbiet und Angaben zur Dimensionierung der Fischwanderhilfen	55
5	**Ökologisches Potenzial und Aufwertungspotenzial**	**57**
5.1	Das ökologische Potenzial der Fliessgewässer im Kanton St.Gallen	57
5.2	Das Aufwertungspotenzial der Fliessgewässer im Kanton St.Gallen	59
6	**Gewässerspezifische Sanierungsprioritäten**	**60**
6.1	Kriterien zur Prioritätensetzung	60
6.2	Die Vorranggewässer im Kanton St.Gallen	61
7	**Beurteilung der Anlagen und Massnahmen**	**62**
7.1	Fischwanderung	62
7.2	Schwall-Sunk	79
7.3	Geschiebehaushalt: Kraftwerksbedingte Geschiebehindernisse	162
7.4	Koordination der Planungen	178

8 Weiteres Vorgehen 180
8.1 Verfahrensablauf 180
8.2 Umsetzung und Koordination 181

9 Klärungsbedarf bei der Entschädigung von Sanierungsmassnahmen 183

10 Literaturverzeichnis 185

11 Liste der wichtigen Fachberichte 189

12 Abbildungsverzeichnis 191

13 Tabellenverzeichnis 199

Anhang 201
I. Liste aller Kraftwerksanlagenteile I-1
II. Im Zwischenbericht ausgeschiedene Anlagenteile II-1
III. Im Schlussbericht ausgeschiedene Anlagenteile III-1
IV. Zielsetzungen aus fisch- und gewässerökologischer Sicht IV-1

Zusammenfassung

Drei strategische Planungen in einem Bericht

Als Gegenvorschlag zur Initiative "Lebendiges Wasser" beschloss das Parlament im Dezember 2009 verschiedene Änderungen in der Gewässerschutzgesetzgebung. Diese traten am 1. Januar 2011 (Gewässerschutzgesetz) beziehungsweise am 1. Juni 2011 (Gewässerschutzverordnung) in Kraft. Die Änderungen betreffen die Renaturierung der Gewässer und geben zwei Stossrichtungen vor. Die eine ist die Förderung von Revitalisierungen und die Sicherung und extensive Bewirtschaftung des Gewässerraums. Die zweite Stossrichtung ist die Reduktion der negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung. Hier sollen die Auswirkungen von Schwall und Sunk unterhalb von Wasserkraftwerken vermindert, der Geschiebehaushalt reaktiviert und die Fischgängigkeit nach Fischereigesetz (Art. 10) wiederhergestellt werden. Die neuen Vorschriften verpflichten die Kantone, die strategischen Planungen bis Ende 2014 dem Bund einzureichen.

Um der Forderung einer guten Koordination zwischen den einzelnen Planungen für die Sanierung der Wasserkraft möglichst gerecht zu werden, vereint der vorliegende Bericht die strategischen Planungen für die Wiederherstellung der Fischwanderung, die Sanierung von Schwall und Sunk und die Sanierung des Geschiebehaushaltes im Kanton St.Gallen. Sie wurden durch eine Projektgruppe mit Vertretern des Amtes für Umwelt und Energie (AFU) und des Amtes für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF) unter der Federführung des AFU erarbeitet. Für die Erstellung einer Datenbankapplikation und die Erarbeitung von Massnahmenvorschlägen bei sanierungsbedürftigen Anlagen wurden externe Spezialisten beauftragt.

72 von 186 Anlagen mit Sanierungsbedarf

Insgesamt wurden 238 Anlageteile von 186 Wasserkraftwerksanlagen untersucht. Die Vorgehensweise orientierte sich an den entsprechenden Vollzugshilfe-Modulen des Bundes. Wo es zweckmässig erschien, erfolgten Vereinfachungen in Absprache mit dem Bund. Die erhobenen Daten wurden in einer webbasierten Datenbankapplikation erfasst und stehen ausgewählten Benutzern passwortgeschützt zur Verfügung. Das Datenmodell entspricht den Vorgaben für die Geobasisdaten des Umweltrechts (minimale Geodatenmodelle).

Die Planung ergab, dass im Kanton St.Gallen bei 72 Anlagen 85 Anlageteile sanierungsbedürftig sind. Die Sanierungsfrist läuft bis 2030. Die Kosten für die Massnahmen werden vollständig durch die nationale Netzgesellschaft erstattet (Art. 15a^{bis} Energiegesetz). Aufgrund einer ersten groben Kostenschätzung liegen sie für alle Massnahmen im Bereich zwischen 50 und 150 Mio. Franken.

Nach Bereichen getrennt zeigt sich das folgende Bild:

Wiederherstellung der Fischwanderung: Bei 78 Hindernissen ist die Fischwanderung so beeinträchtigt, dass Sanierungsmassnahmen erforderlich sind. Diese betreffen sowohl den Fischaufstieg (57 Anlageteile) als auch den Fischabstieg (68 Anlageteile). Auch bei bestehenden Fischaufstiegshilfen wurde teilweise Sanierungsbedarf festgestellt. Externe Teams von Fachspezialisten in Wasserbau und Gewässer- und Fischökologie haben im Auftrag

des AFU die Sanierungsmöglichkeiten vor Ort mit den Kraftwerksinhabern beurteilt, in der Folge Vorschläge für Sanierungsmassnahmen erarbeitet und die Kosten grob geschätzt. Sie liegen zwischen 10 und 42 Mio. Franken für Massnahmen im Bereich Fischaufstieg und zwischen 7 und 34 Mio. Franken für Massnahmen im Bereich Fischabstieg. Aufgrund der grossen Zahl an sanierungsbedürftigen Hindernissen war es nicht möglich, die vorgeschlagenen Massnahmen mit den Kraftwerksinhabern abschliessend abzustimmen. Sie müssen in der ab 2015 beginnenden Umsetzungsphase im Einzelfall zusammen mit den Kraftwerksinhabern konkretisiert werden.

Sanierung von Schwall und Sunk: An sieben Kraftwerksanlagen sind Massnahmen zur Sanierung Schwall und Sunk erforderlich. Die Kosten werden auf bis zu 70 Mio. Franken geschätzt. Das am stärksten durch Schwall und Sunk beeinträchtigte Gewässer ist die Sitter ab der Rückgabe des Kraftwerks Kubel bei St.Gallen. Die Erstellung eines entsprechenden Rückhaltebeckens wird denn auch die kostspieligste aller Massnahmen sein. Sie ermöglicht den grössten ökologischen Nutzen, da die Abflussverhältnisse auf einem 35 km langen Flussabschnitt bis zur Mündung in die Thur deutlich verbessert werden.

Sanierung des Geschiebehaushaltes: Massnahmen zur Sanierung des Geschiebehaushaltes sind an vier Anlagen notwendig, die Kosten werden auf 1.6 – 3.8 Mio. Franken geschätzt. Drei der vier sanierungsbedürftigen Anlagen befinden sich im Einzugsgebiet der Glatt. Mit der Sanierung der Geschiebedurchgängigkeit dieser drei Anlagen wird sich mittelfristig die Geschiebesituation auf 18 km Fliessstrecke der Glatt bis zu deren Mündung in die Thur verbessern.

Entgegen der Vollzugshilfe Modul "Sanierung Geschiebehaushalt – Strategische Planung" wurden die Geschiebesammler im Kanton St.Gallen nicht in den Bericht aufgenommen, da diese ausschliesslich dem Hochwasserschutz und nicht kommerziellen Zwecken (Kiesausbeutung) dienen. Wie schon im Zwischenbericht wird daher auch im Schlussbericht nicht auf die Geschiebesammler eingegangen.

Aufgrund der morphologischen Besonderheiten im Kanton St.Gallen (Gerinne ohne Geschiebe, mangelnde Schleppkraft oder vollständig geschiebedurchgängig) wurde nach Rücksprache mit dem BAFU ein angepasstes Vorgehen für die Beurteilung und Bearbeitung der kraftwerksbedingten Geschiebehindernisse angewandt.

Umsetzungskonzept stellt Koordination sicher

Die Planung zeigt auch auf, bei welchen Anlagen Koordinationsbedarf zwischen den vorgeschlagenen Massnahmen besteht. Ebenfalls ausgewiesen ist der Koordinationsbedarf zu Massnahmen der Revitalisierungsplanung. Bei grenzüberschreitenden Gewässern wurden die Informationen zu den Planungen unter den beteiligten Kantonen ausgetauscht und wo möglich aufeinander abgestimmt. Im Falle der Sitter erfolgte dies durch die Sitterkommission, in der die Sitterkantone Appenzell I.Rh., Appenzell A.Rh., St.Gallen und Thurgau vertreten sind.

Mit dem Umsetzungskonzept "Revitalisierungen und Koordination Massnahmenplanungen Sanierung Wasserkraft im Kanton St.Gallen" sollen Revitalisierungen gefördert und konkrete Projekte angestossen werden. Das Konzept gewährleistet aber auch, dass Massnahmen

zur Revitalisierung und Massnahmen zur Sanierung Wasserkraft am einzelnen Objekt untereinander und im betreffenden Einzugsgebiet aufeinander abgestimmt und priorisiert werden.

Als besonders wichtig wird die Koordination der Massnahmen am Alpenrhein betrachtet. Die wesentlichen Beeinträchtigungen gehen hier von Anlagen im Kanton Graubünden aus. Sowohl zur Sanierung der Auswirkungen von Schwall und Sunk und zur Sanierung des Geschiebehaushaltes sind Massnahmen erforderlich. Für die Festlegung und Umsetzung solcher Massnahmen ist eine gute Zusammenarbeit zwischen den Anliegerländern und –kantonen erforderlich. Diese kann weiterhin durch die internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA), in der auch der Bund vertreten ist, gewährleistet werden.

Klärungsbedarf bei der Entschädigung von Sanierungsmassnahmen

In Art. 15a^{bis} Abs. 1 des Energiegesetzes ist die vollständige Entschädigung der Kosten bei der Sanierung von Wasserkraftanlagen festgehalten. Aufgrund der Vollzugshilfe "Sanierung Wasserkraftanlagen - Finanzierung" (Version für die Anhörung, BAFU Oktober 2013) ist jedoch davon auszugehen, dass effektiv zwischen 80 und 90 Prozent der tatsächlichen Kosten entschädigt werden. Für Handänderungskosten und Gebühren für den Landerwerb, Anwalts- und Notariatskosten, Versicherungskosten, Kommunikationskosten, Bauzinsen, Betriebs- und Unterhaltskosten ist keine Entschädigung vorgesehen. Dies ruft eine gewisse Unsicherheit bei den Kraftwerksbetreibern und den Vollzugsbehörden hervor. Die Widersprüche bedürfen daher dringend der Klärung.

Kurz vor Redaktionsschluss sind zudem zwei Anträge von Kraftwerksgesellschaften für die Aufnahme ihrer Anlagen in den Schlussbericht Sanierung Wasserkraft beim AFU eingegangen. Dies ist mit der Absicht erfolgt, die Berechtigung für Entschädigungen für Massnahmen zu prüfen, die im einen Fall der Sanierung einer Schwall-Sunk- und im andern Fall der Sanierung einer Geschiebeproblematik dienen. Im ersten Fall handelt es sich um ein geplantes Kraftwerksprojekt am Alpenrhein, im zweiten um den Pumpspeicher-Kraftwerkskomplex Gigerwald-Mapragg, bei dem sich aufgrund der Restwassersanierung die Dotation des Gewässers verändert und die verlangten jährlichen Spülungen rückvergütet werden könnten. Die Anliegen sind in Kapitel 9 beschrieben. Wir ersuchen das BAFU um eine Beurteilung dieser beiden Anliegen im Rahmen der Stellungnahme zu den strategischen Planungen.

Anlagen mit Sanierungsbedarf im Überblick

Tabelle 1 enthält eine Übersicht über alle Anlagen im Kanton St.Gallen mit Sanierungsbedarf bezüglich Fischwanderung, Schwall-Sunk oder Geschiebehaushalt. Sie zeigt ausserdem die gewählten Sanierungsfristen und den Koordinationsbedarf.

Gewässer	Anlage	Gemeinde	Einzugsgebiet	Sanierung Fischhindernis	Sanierung Geschiebe	Sanierung Schwall-Sunk	Koordination Revitalisierung	Koordination Einzugsgebiet	Koordination Nachbarkantone	Massnahmen Fischwanderung			Massnahmen Geschiebe (G) und Schwall-Sunk (SS)			
										Art	Planung	Umsetzung	Art		Planung	Umsetzung
Arneggerbach	Henessenmühle Gattersäge	Gossau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Dietfurterbach	Säge	Bütschwil	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2027	01.01.2031				
Dorfbach Gossau	Chressbrunnen Haslenmühle	Gossau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Glatt	Buchholz	Flawil	Thur	J	J	N		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019	G	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Glatt	Isenhammer	Flawil	Thur	J	N	N		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Glatt	Niederglatt	Oberuzwil	Thur	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Gonzenbach	Guggenloch	Lütisburg	Thur	J	Z	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Gonzenbach	Nothüsli	Mosnang	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Luteren	Mühle Luteren	Nesslau	Thur	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Luteren	Weberei Luteren	Nesslau	Thur	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Necker	Säge	St.Peterzell	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Rindalerbach	Oberwies	Lütisburg	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Schleifentobelbach Rohrbach	Schleifentobelbach Rohrbach Hemberg	Hemberg	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Schwendibach	Furt	Neckertal	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Thur	Dietfurt	Bütschwil	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Giessen SAK	Nesslau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2018	31.12.2021				
Thur	Herrentöbeli SAK	Nesslau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Thur	Hof	Lichtensteig	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Mühlau	Kirchberg	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Roos	Ebnat-Kappel	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Soor	Bütschwil	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Stadtbrücke Feinelast	Lichtensteig	Thur	Z	N	N										
Thur	Trempel	Ebnat-Kappel	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Tüfenbach	Tüfi	Neckertal	Thur	J	N	N			AR	baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Ulisbach	obere Anlage VI/43	Wattwil	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Wissenbach	Egg/Schwänberg	Flawil	Thur	N	J	N		J	AR				G	baulich	31.12.2021	31.12.2025
Wissenbach	Haslenmühle	Flawil	Thur	J	N	N		J	AR	baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Wissenbach	Talmühle	Degersheim	Thur	J	J	N		J	AR	baulich	31.12.2019	31.12.2024	G	baulich	31.12.2019	31.12.2024
Wissthur	Säge	Nesslau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Sitter	Burentobel	St.Gallen	Sitter	J	N	N		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Sitter	Erlenholz	Wittenbach	Sitter	J	N	J		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019	SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Sitter	Kubel	St.Gallen	Sitter	N	N	J		J	AR. TG				SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Sitter	Sittertal	St.Gallen	Sitter	J	N	N		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Wiesenbach	Bellonatal Moosmüli	Gaiserwald	Sitter	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				

Tabelle 1 (erster Teil): Anlagen mit Sanierungsbedarf in Fischwanderung, Geschiebe, Schwall-Sunk, mit Angaben zum Koordinationsbedarf und zu Massnahmen und Fristen (sortiert nach Einzugsgebiet und Gewässer, J = Sanierungsbedarf, N = kein Sanierungsbedarf, Z = zurückgestellt)

Gewässer	Anlage	Gemeinde	Einzugsgebiet	Sanierung Fischhindernis	Sanierung Geschiebe	Sanierung Schwall-Sunk	Koordination Revitalisierung	Koordination Einzugsgebiet	Koordination Nachbarkantone	Massnahmen Fischwanderung			Massnahmen Geschiebe (G) und Schwall-Sunk (SS)			
										Art	Planung	Umsetzung	Art		Planung	Umsetzung
Bettlerenbach	Möttelischloss	Untereggen	Goldach - Bodensee	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Goldach	Bruggmühle Goldach	Goldach	Goldach - Bodensee	J	N	N				baulich/betrieblich	31.12.2016	31.12.2019				
Goldach	Lochmühle	Goldach	Goldach - Bodensee	J	N	N			AR	baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Steinach	St.Georgen	St.Gallen	Goldach - Bodensee	J	N	N	J			baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Görbsbach	Sägerei Vättis	Pfäfers	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Grossbach	Gaschiels Böggi	Wangs	Rhein	J	N	J		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030	SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Grossbach	Mühle mit Wasserrad	Vilters	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Gstaldenbach	Thalmühle	Thal	Rhein	J	N	N	J	J	AR	baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Gstaldenbach Klusbach	Armenhaus	Rheineck	Rhein	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Littenbach	Weissmühle	Berneck	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Mühlbach	ehemalige Mühle Oberschan	Wartau	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Mühlbach	Säge am Mühlbach	Sennwald	Rhein	J	N	N	J			baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Mühlbach	Tobel Malans oben Oberschan	Wartau	Rhein	J	N	N		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Mühlbach	Tobel Malans unten	Wartau	Rhein	J	N	N		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030				
RBK	Blatten-Oberriet SAK Montlingen Lienz	Altstätten Oberriet	Rhein	J	N	N		J		baulich	31.12.2019	31.12.2022				
Saar Valeisbach	Oberholz	Vilters	Rhein	N	N	J		J					SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Seez, Tamina	Mapragg KSL Gigerwald	Pfäfers, Mels	Rhein	J	Z	J		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030	SS	betrieblich	31.12.2016	31.12.2019
Tamina	Bad Tobel	Bad Ragaz	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Tamina Alpenrhein	Sarelli KSL	Bad Ragaz	Rhein	N	Z	J		J	GR				SS	betrieblich	31.12.2016	31.12.2019
Tobelbach	Altendorf ehem. Zwirnerei	Buchs	Rhein	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Tobelbach	Sägerei Tobelhalde	Buchs	Rhein	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Walchenbach	Walchenbach Grabs	Grabs	Rhein	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Walchenbach	Wispel, Löchli	Grabs	Rhein	J	N	N		J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Chapfensee	Chapfensee Plons	Mels	Seez	N	N	J							SS	betrieblich	20.06.2014	31.12.2016
Lavtinabach	Alte Säge Weisstannen	Mels	Seez	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Saxbach Röllbach	Röllsutt	Flums	Seez	J	N	Z				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Schils	Bruggweite	Flums	Seez	J	N	Z				baulich	31.12.2020	31.12.2023				
Seez	Steigs Vorder Schlössli	Mels	Seez	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Seez	Tobel Hinteres Schlössli	Mels	Seez	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Attenbach	Üetliburg	Gommiswald	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Glittenbach	Büeli	Quarten	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Goldingerbach	Hintermüli	Goldingen	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Goldingerbach	Neuhaus	Eschenbach	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Kammenbach	Tschingel Seeben	Quarten	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Lattenbach Jona	Brändlin AG	Rapperswil	Walensee - Linth	J	N	N	J	J	ZH	baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Murgbach	Merlen, Murgtal Murg	Quarten	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Ranzach Aabach	Spinnerei am Uznaberg	Uznach	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Steinenbach	Wilen	Kaltbrunn	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Wagnerbach	Dorfbach	Eschenbach	Walensee - Linth	J	J	N	J			baulich	31.12.2016	31.12.2019	G	baulich	31.12.2016	31.12.2019

Tabelle 1 (zweiter Teil): Anlagen mit Sanierungsbedarf in Fischwanderung, Geschiebe, Schwall-Sunk, mit Angaben zum Koordinationsbedarf und zu Massnahmen und Fristen (sortiert nach Einzugsgebiet und Gewässer, J = Sanierungsbedarf, N = kein Sanierungsbedarf, Z = zurückgestellt)

1 Grundlagen

1.1 Rechtliche Grundlagen

Mit der Revision des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (SR 814.20, abgekürzt GSchG), das am 1. Januar 2011 in Kraft getreten ist, wird die Reduktion der negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung durch die Verminderung der Auswirkungen von Schwall und Sunk unterhalb von Wasserkraftwerken, durch die Reaktivierung des Geschiebehaushalts sowie durch die Sanierung nach dem Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei (BGF, SR 923.0, Art. 10) wie z. B. die Wiederherstellung der Fischgängigkeit beabsichtigt.

Artikel 83*b* GSchG verpflichtet die Kantone, Massnahmen zur Sanierung von wesentlichen Beeinträchtigungen von Gewässern durch Schwall und Sunk und durch einen veränderten Geschiebehaushalt sowie Massnahmen bei Wasserkraftwerken nach Artikel 10 BGF zu planen und dem Bund diese Planung bis zum 31. Dezember 2014 einzureichen.

Gemäss Artikel 39a GSchG und Artikel 10 BGF müssen die Kantone dafür sorgen, dass auch bei bestehenden Anlagen Massnahmen nach Artikel 9 Absatz 1 BGF zum Schutz der Lebensräume von Wassertieren bei technischen Eingriffen getroffen werden, soweit diese wirtschaftlich tragbar sind.

Da die nach Artikel 83a GSchG und Artikel 10 BGF notwendigen Massnahmen bei Wasserkraftwerken dem Konzessionär gemäss Artikel 15*a*^{bis} des Energiegesetzes (SR 730.0, abgekürzt EnG) vollständig von der nationalen Netzgesellschaft entschädigt werden, sind alle zum Schutz der Lebensräume der Wassertiere notwendigen Massnahmen für den Konzessionär wirtschaftlich tragbar.

Diese neuen gesetzlichen Bestimmungen stellen die Grundlage dar, um die wesentlichen Defizite der morphologischen Strukturen an Fliessgewässern zu beheben. Sie werden langfristig markante Verbesserungen zugunsten naturnäherer Gewässer zur Folge haben.

1.2 Vollzugshilfen

Die Vollzugshilfe des BAFU "Renaturierung der Gewässer – Modul Wiederherstellung der Fischwanderung – strategische Planung" (Könitzer et al. 2012) zeigt auf, wie die bestehenden, wesentlichen Beeinträchtigungen an Fliessgewässern durch eine Unterbrechung der freien Fischwanderung flussauf- und –abwärts im Rahmen der strategischen Planung durch die Kantone erfasst, ihre Sanierungspflicht abgeklärt und die Art der zu treffenden Sanierungsmassnahmen sowie deren Umsetzungsfristen bestimmt werden können (Art. 10 Bundesgesetz über die Fischerei (BGF, SR 923.0), und Art. 9 lit. b und c der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF, SR 923.01)).

Die Vollzugshilfe des BAFU "Renaturierung der Gewässer – Modul Sanierung Schwall-Sunk - Strategische Planung" (Baumann et al. 2012) zeigt, wie die Anforderungen der Gewässerschutzgesetzgebung im Bereich Schwall-Sunk erfüllt werden können. Das Modul beschreibt die einzelnen Planungsschritte und behandelt primär die strategische Planung, welche durch die Kantone bis Ende 2014 erarbeitet werden muss.

Die Vollzugshilfe des BAFU "Renaturierung der Gewässer – Modul Sanierung Geschiebehaushalt - Strategische Planung" (Schälchli und Kirchhofer 2012) hält fest, wie die Anforderungen der Gewässerschutzgesetzgebung im Bereich Sanierung Geschiebehaushalt erfüllt werden können. Das Modul beschreibt die einzelnen Planungsschritte und behan-

delt primär die strategische Planung, welche durch die Kantone bis 2014 erarbeitet werden muss. Geeignete Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushaltes sowie zur Abklärung einer allfälligen Sanierungspflicht der verursachenden Anlagen und des Ausmasses der notwendigen Massnahmen werden detailliert erläutert (Schälchli und Kirchhofer 2012). Im Kanton St.Gallen wurde dabei in Absprache mit dem BAFU eine vereinfachte Vorgehensweise gewählt (Ausschlussprinzip, vgl. Kapitel 3.4.2).

2 Projektorganisation GSchG2011

Die Federführung bei der Ausarbeitung der verschiedenen vom Bund geforderten Massnahmenplanungen obliegt verschiedenen Ämtern beziehungsweise Departementen (vgl. Abbildung 1).

Zur Erarbeitung der strategischen Planungen im Bereich Wasserkraft wurde die Projektgruppe „Sanierung Wasserkraft“ aus Vertretern des Amtes für Umwelt und Energie (AFU) und des Amtes für Natur, Jagd und Fischerei (AFU) gebildet. Die Federführung lag beim AFU.

Eine der Grundlagen für die Sanierungsplanung ist die Erhebung des ökomorphologischen Zustandes der Gewässer. Im Rahmen der Feldaufnahmen wurden weitere, im Zusammenhang mit den verschiedenen Teilprojekten stehende, Attribute aufgenommen ("Ökomorphologie Plus"). Die im Feld erhobenen Informationen flossen nach Abschluss der Feldaufnahmen zur weiteren Bearbeitung der jeweiligen Massnahmenplanungen zu den jeweiligen Ämtern und Projektgruppen und wurden bei der Beurteilung der zu sanierenden Anlagen berücksichtigt (vgl. Kapitel 7).

Weitere Grundlagendaten wurden durch die Projektgruppe „Sanierung Wasserkraft“ selbst erhoben.

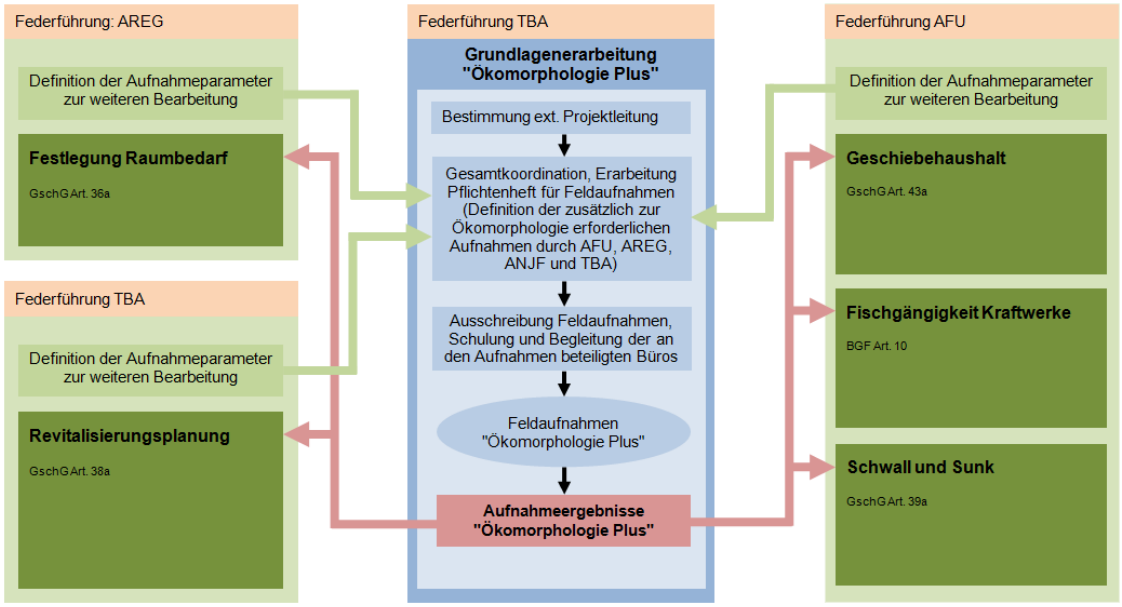


Abbildung 1: Kanton St.Gallen, Projektorganisation und Projektablauf GschG2011

In einem weiteren Schritt sollen die beschlossenen Planungen umgesetzt werden. Mit einem in Zusammenarbeit der zuständigen Stellen des AFU, des ANJF und des Tiefbauamtes (TBA) erarbeiteten Umsetzungskonzept sollen Revitalisierungen gefördert, die Koordination zwischen Massnahmen zur Revitalisierung und Massnahmen zur Sanierung Wasserkraft am einzelnen Objekt untereinander und im betreffenden Einzugsgebiet aufeinander abgestimmt und priorisiert werden (TBA-WB 2014b). Das Umsetzungskonzept ist Bestandteil der kantonalen Revitalisierungsplanung und der strategischen Planungen zur Sanierung der Wasserkraft.

3 Vorgehen Strategische Planung Sanierung Wasserkraft

3.1 Generelles Vorgehen

3.1.1 Beteiligte kantonale Stellen

Im Kanton St.Gallen wurde eine Projektgruppe „Sanierung Wasserkraft“ mit Vertretern des AFU und des ANJF eingesetzt. Sie war verantwortlich für die Erarbeitung der strategischen Planungen zur Wiederherstellung der Fischwanderung bei Wasserkraftwerken, zur Sanierung des Geschiebehaushaltes und zur Sanierung von Schwall und Sunk und das Verfassen der Zwischenberichte und des Schlussberichtes.

In der Projektgruppe vertreten sind die Abteilung Energie und Wasserkraft und die Abteilung Wasser des AFU sowie die Abteilung Fischerei des ANJF. Fallweise wurden weitere Spezialisten der beiden beteiligten Ämter beigezogen, wie beispielsweise Fischereiaufseher, Betreuer von Kraftwerken und Vertreter der Abteilung Wasserbau des Tiefbauamtes.

3.1.2 Partizipation der Kraftwerksbetreiber und Verbände

Externe Bürogemeinschaften mit jeweils Spezialisten im Bereich Wasserbau und Spezialisten im Bereich Gewässer- und Fischökologie wurden beauftragt, für die sanierungsbedürftigen Fischwanderhindernisse Massnahmen vorzuschlagen. Die Sanierungsmöglichkeiten wurden vor Ort gemeinsam mit den Kraftwerksinhabern beurteilt. In der Folge haben die beauftragten Büros Vorschläge für Sanierungsmassnahmen erarbeitet und die Kosten grob geschätzt. Die verwaltungsintern bereinigten anlagespezifischen Berichte wurden schliesslich den Kraftwerksbetreibern zur Stellungnahme zugestellt. Daraufhin gingen zahlreiche wertvolle, aber auch kritische Meldungen ein. Aufgrund der grossen Zahl an sanierungsbedürftigen Hindernissen war es nicht möglich, die vorgeschlagenen Massnahmen mit den Kraftwerksinhabern abschliessend abzustimmen. Sie müssen in der ab 2015 beginnenden Umsetzungsphase im Einzelfall gemeinsam mit den Kraftwerksinhabern konkretisiert werden.

Die Inhaber von Wasserkraftwerken mit Sanierungsbedarf bezüglich Schwall und Sunk wurden bei der strategischen Planung einbezogen und lieferten wertvolle Betriebsdaten ihrer Wasserkraftanlagen. Sie boten Hand für Schwallversuche und temporäre Messungen der Pegelschwankungen im betroffenen Gewässer. Die Vorschläge für Sanierungsmassnahmen wurden ihnen unterbreitet und müssen in der Umsetzungsphase weiter konkretisiert werden.

Die Inhaber geschieberelevanter Wasserkraftanlagen wurden ebenfalls individuell informiert und erhielten den Entwurf der anlagespezifischen Berichte zur Stellungnahme. Die Inhaber der drei Anlagen im Einzugsgebiet der Glatt wurden zudem mit der von den Kan-

tonen Appenzell A. Rh. und St.Gallen in Auftrag gegebenen Geschiebestudie (Flussbau AG, 2014a) beliefert.

Der kantonale Fischereiverband und die angeschlossenen Fischereivereine wurden an einer Delegiertenversammlung im Mai 2014 über das Projekt und das konkrete Vorgehen informiert. Meldungen der Fischereivereine und anderer Fischpächter über Missstände oder Beeinträchtigungen wurden in der Beurteilung berücksichtigt.

Die Umweltschutzorganisationen WWF und pro natura wurden im Februar und im November 2014 über das Vorgehen und die Ergebnisse informiert und Anregungen aufgenommen.

3.1.3 Koordination mit anderen kantonalen strategischen Planungen und mit Nachbarkantonen

Die Teilberichte zu den strategischen Planungen in den Bereichen "Wiederherstellung der Fischwanderung", "Sanierung von Schwall und Sunk" und "Sanierung des Geschiebehaushaltes" und wurden jeweils durch einen Fachspezialisten der Projektgruppe "Sanierung Wasserkraft" erarbeitet. Mit regelmässigen Projektgruppensitzungen waren der fachliche Austausch und die Koordination zwischen den Teilbereichen gewährleistet. Ebenso wurden der Fortschritt der Arbeiten, die Zusammenarbeit mit beauftragten Büros und die Vorgehensweise in der Projektgruppe regelmässig überprüft und koordiniert. Die erhobenen Daten und Beurteilungen wurden in der eigens erstellten webbasierten Datenbank "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" abgelegt und stehen den beteiligten Fachstellen uneingeschränkt zur Verfügung. Über zwei Mitglieder der Projektgruppe war auch die Koordination zur Revitalisierungsplanung stets gewährleistet.

Um dem Anspruch einer guten Koordination zwischen den Planungen zur Sanierung der Wasserkraft optimal gerecht zu werden, hat die Projektgruppe schliesslich beschlossen, für den Kanton St.Gallen einen gemeinsamen Schlussbericht "Sanierung Wasserkraft" zu erstellen. Dieser umfasst die strategischen Planungen nach Art.83b GSchG für die Massnahmen in den Bereichen „Wiederherstellung der Fischwanderung“, „Sanierung von Schwall und Sunk“ und „Sanierung des Geschiebehaushaltes“.

Die Ergebnisse der Revitalisierungsplanung liegen seit Anfang 2014 auch auf GIS (teilweise in www.geoportal.ch) vor. Der Datensatz wurde im GIS-Teil von "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" (siehe Kap. 3.1.4) integriert. Dargestellt werden Gewässerabschnitte mit einem grossen beziehungsweise mittleren Nutzen für die Revitalisierung und die Abstürze. Der Koordinationsbedarf zwischen den einzelnen Planungen ist für jede zu sanierende Anlage in Tabelle 1 aufgezeigt.

Die Kantone im Einzugsgebiet der Sitter (AI, AR, SG, TG) und die Stadt St.Gallen haben sich bereits seit Jahrzehnten in der "Sitterkommission" zusammengeschlossen. Diese Kommission hat eine Unterarbeitsgruppe "Sanierung Wasserkraft" gebildet, die die Beurteilung und die Massnahmen aller Kraftwerke an der Sitter koordiniert.

Zusammen mit der Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau wurden die Ziele und Zielarten der gemeinsamen Gewässer Thur und Sitter diskutiert.

Die Kantone St.Gallen und Appenzell A.Rh. verbinden zahlreiche Grenzgewässer mit Kraftwerksanlagen. Es sind das die Kraftwerke am Wissbach und an der Glatt, an der Goldach, die Wasserkraftanlage List am Gstaldenbach, sowie die Wasserkraftanlage Ku-

bel mit den beiden Fassungen List (Sitter) und Hundwilertobel (Urnäsch). Die Ergebnisse der Beurteilung der Auswirkungen dieser Anlagen auf die Gewässer und die Massnahmenvorschläge wurden zwischen den beiden Kantonen abgesprochen. Bei der weiteren Planung der Massnahmen ist zwingend eine enge Zusammenarbeit erforderlich.

Als besonders wichtig wird die Koordination der Massnahmen am Alpenrhein betrachtet. Die wesentlichen Beeinträchtigungen gehen hier von Anlagen im Kanton Graubünden aus. Sowohl zur Sanierung der Auswirkungen von Schwall und Sunk und zur Sanierung des Geschiebehaushaltes sind Massnahmen erforderlich. Für die Festlegung und Umsetzung solcher Massnahmen ist eine gute Zusammenarbeit zwischen den Anliegerländern und –kantonen erforderlich. Diese kann durch die internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA), in der auch der Bund vertreten ist, gewährleistet werden. Mit dem Kanton Graubünden fand auf Stufe Zwischenbericht ein Austausch bezüglich strategischer Planung statt.

Der Kanton Zürich hat für die Jona eine Geschiebehaushaltsstudie in Auftrag gegeben, an welcher sich der Kanton St.Gallen finanziell beteiligt hat. Die für die strategische Planung des Kantons St.Gallen erforderlichen Ergebnisse liegen vor. Für die Jona wurden ausserdem die fischereibiologischen Ziele mit der Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zürich abgesprochen.

Mit den übrigen Nachbarkantonen und –ländern gibt es keine gemeinsamen Fliessgewässer, an welchen in beiden Kantonen Kraftwerke betrieben werden.

Es ist vorgesehen, den Schlussbericht mit den Nachbarkantonen auszutauschen.

3.1.4 Datenbank PROMIS – Sanierung Wasserkraft

Die webbasierte Datenbankanwendung unterstützt die Umsetzung der vom Bund geforderten Sanierung der durch die Nutzung der Wasserkraft verursachten Beeinträchtigungen und Defizite. Sie umfasst die Aspekte "Fischhindernisse", "Geschiebe" und "Schwall-Sunk". Die Software setzt die Vorgaben des BAFU bis auf wenige Ausnahmen (kantonale Ergänzungen) direkt um. Die Strukturierung folgt dem vorgeschriebenen Datenmodell (Geobasisdaten des Umweltrechts, Minimales Geodatenmodell). Aus diesem Grund wird im Folgenden nicht näher auf die Datenstruktur oder den Dateninhalt eingetreten.

Die Datenbankanwendung wurde im Auftrag des AFU durch ein externes Büro erstellt und wird von diesem über einen Browser betrieben. Sie kann gegen eine Nutzungsgebühr auch von anderen Kantonen oder vom BAFU verwendet werden. Das BAFU erhält einen vollständigen Zugriff mit Leserechten.

Die Ziele der Datenbankanwendung "PROMIS - Sanierung Wasserkraft" sind:

- Alle Sanierungen bei Wasserkraftwerksanlagen beziehungsweise Anlageteilen in den Bereichen Fischwanderung, Schwall-Sunk und Geschiebe werden berücksichtigt und können bearbeitet werden.
- Verschiedene Nutzer (Amtsstellen, externe Büros) können gleichzeitig über einen Browser auf die erfassten Daten zugreifen und damit arbeiten. Die Berechtigungen werden durch das AFU vergeben.
- Die Daten werden gemäss dem vom BAFU vorgegebenen Datenmodell erfasst und können von allen Beteiligten bearbeitet werden.

- Den einzelnen Anlagen oder Anlageteilen können Bilder und PDF-Dateien (Skizzen, Texte, Berichte usw.) zugeordnet werden, die auf Wunsch in einem anlagespezifischen Bericht integriert werden.
- In einem GIS-Modul können Karten mit wechselnden Inhalten der einzelnen Planungen einzeln und kombiniert dargestellt werden.
- Die Lösung musste in kurzer Zeit einsetzbar sein und ist einfach zu bedienen.
- Für jede Anlage kann für jeden der einzelnen Fachbereiche oder auch für alle Bereiche zusammen ein spezifischer Bericht erzeugt werden. Dieser umfasst alle erfassten Daten sowie Bilder und angehängte PDF-Dateien. Diese Kurzberichte dienen als Grundlage für den Schlussbericht und sind integrierende Bestandteile desselben.
- Die Daten können für den Schlussbericht in die Excel-Tabelle des BAFU (SanFisch Erfassungswerkzeug mit Priorisierung) exportiert werden.
- Übergeordnete nicht anlagespezifische Dokumente wie Berichte, Tabellen usw. können in einer Ordnerstruktur abgelegt werden. Die einzelnen Ordner können mit unterschiedlichen Zugriffsrechten versehen werden.
- Künftig sind auch die Verwaltung der vorgeschlagenen Massnahmen und die Überwachung des Fortschritts der Sanierungsmassnahmen mit „PROMIS – Sanierung Wasserkraft“ möglich.

Grundlagen:

- Minimales Geodatenmodell / Geobasisdaten des Umweltrechts / Sanierung Wasserkraft
    - Geobasisdaten des Umweltrechts, Basisklassen für Oberflächengewässer (für IDs 140, 191, 192), BAFU 2013, Version 1.1
    - Geobasisdaten des Umweltrechts, Planung und Berichterstattung der Sanierung Wasserkraft, Identifikator 192, BAFU 2013, Version 1.1
- SanFisch Erfassungswerkzeug mit Priorisierung (Excel-Tabelle)
- Import der Daten aus den Zwischenberichten
- Import von Daten aus der Wasserrechtsdatenbank des AFU SG (DBaGN)
- Import von Datensätzen zum Gewässernetz GN10 des Kantons St.Gallen
- Import von Datensätzen der Revitalisierungsplanung des Kantons St.Gallen

3.2 Methodik Wiederherstellung Fischwanderung

Ausgehend von den Daten der "Datenbank Gewässernutzung" (DBaGN) des AFU für die Verwaltung der Wasserrechte im Kanton wurden alle möglicherweise relevanten Wanderhindernisse (Anlageteile) bei Wasserkraftwerken ermittelt. Diese Liste umfasst insbesondere Fassungsanlagen und Speicherbecken. Sie wurde ergänzt mit bekannten weiteren Hindernissen wie zum Beispiel Sperren zur Sicherung von Querungen mit Ober- oder Unterwasserkanal und Druckleitungen.

Die Beurteilung der einzelnen Wanderhindernisse folgte nach dem Entscheidungsbaum der BAFU-Wegleitung (Könitzer et al. 2012) (vgl. Abbildung 2).

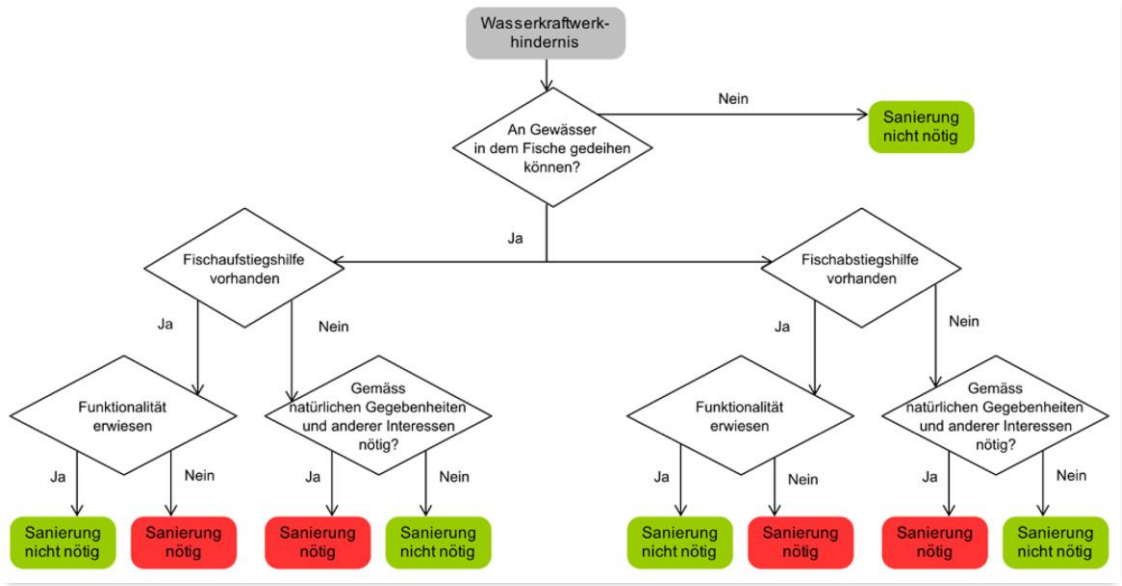


Abbildung 2: Entscheidungsbaum für Merkmalserfassung und Sanierungsentscheid (Könitzer et al. 2012)

Gestützt auf die Kenntnisse der kantonalen Fischereiaufseher und des Fischbiologen der Abteilung Fischerei des ANJF und unter Berücksichtigung von bereits in den letzten Jahren durchgeführten Kontroll- oder Baustellenabfischungen wurden die Gewässer, in welchen sich die Hindernisse befinden, in die Kategorien Nicht-Fischgewässer und Fischgewässer eingeteilt. Die Beurteilung erfolgte gemäss der „Beurteilungshilfe zur Klassierung von Fliessgewässern als Nichtfischgewässer“, die der Kanton St.Gallen im Jahre 2000 erarbeiten liess (vgl. Abbildung 3, Aquarius 2000). Bei den Fischgewässern wurde zusätzlich die Fischregion bestimmt.

In Zweifelsfällen wurde eine Begehung und Befischung mit einem Elektrofanggerät durchgeführt.

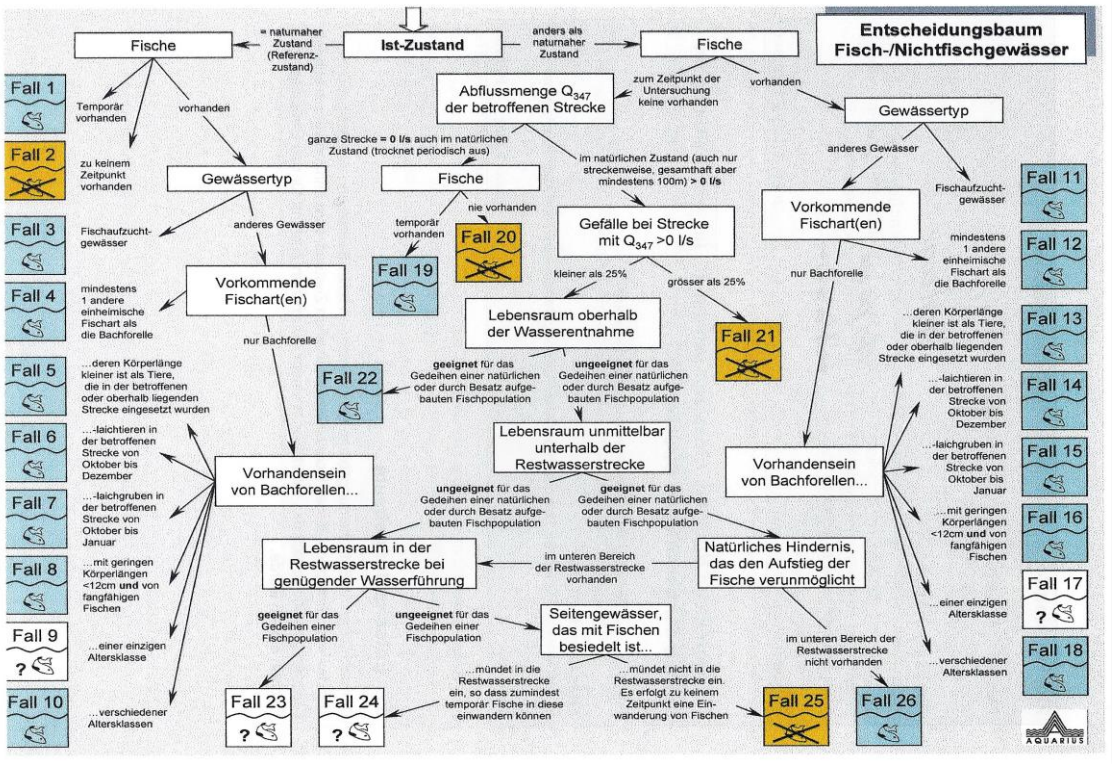


Abbildung 3: Entscheidungsbaum Fisch – Nichtfischgewässer (Aquarius 2000)

Bei Hindernissen mit bestehenden Fischaufstiegshilfen wurden allfällig vorhandene Reusen-Kontrollen beigezogen und in jedem Fall nach Rücksprache mit dem Betreiber und in seiner Gegenwart eine Besichtigung und Kontrolle der Fischaufstiegshilfe durchgeführt. An der Kontrolle nahmen der zuständige kantonale Fischereiaufseher und der Fischbiologe des ANJF und teilweise ein Vertreter des AFU teil. Mängel konnten so direkt dem Betreiber und dem für die Wartung zuständigen Personal aufgezeigt und erklärt werden.

Anlageteile ohne Fischaufstiegshilfe wurden in ähnlicher Besetzung besichtigt, die Daten erhoben, fotografisch dokumentiert und die Sanierungspflicht beurteilt.

Die erste Anlage mit Fischabstiegshilfe wurde erst 2013 fertig erstellt, andere Fischabstiegshilfen gibt es im Kanton St.Gallen noch nicht.

Alle Anlageteile, die als Hindernisse ohne Sanierungsbedarf bezeichnet wurden, wurden teilweise bereits im Zwischenbericht, andere im Schlussbericht ausgeschieden. Die übrigen rund 90 Anlageteile wurden in fünf Lose unterteilt und wegen mangelnder verwaltungsinterner Ressourcen zur weiteren Bearbeitung ausgeschrieben. Die Vergabe der Arbeiten erfolgte an zwei Bürogemeinschaften. Bedingung war, dass einer Bürogemeinschaft sowohl Spezialisten mit Erfahrung in Wasser- und Kraftwerksbau als auch Spezialisten mit Erfahrung in Gewässer- und Fischökologie angehörten.

Die beauftragten Bürogemeinschaften waren:
- Rüesch Engineering AG, Oberer Graben 6, 9000 St. Gallen zusammen mit Fischwerk, Neustadtstrasse 7, 6003 Luzern,
- Hydra AG, Lukasstrasse 29, 9008 St. Gallen zusammen mit Flussbau AG, Holbeinstrasse 34, 8008 Zürich.

Der Auftrag umfasste insbesondere:

- Beurteilung der einzelnen Wasserkraftanlagen mit Sanierungsbedarf, mit Einbezug der Kraftwerksinhaber
- Vorbereitung: Grundlagen erheben bei KW-Betreibern, Pläne und Unterlagen sichten und aufarbeiten
- Augenschein der Anlageteile / Hindernisse; Teilnehmer: Ingenieur, Fischökologe, Kraftwerksbetreiber
- Ausarbeiten von Vorschlägen für Sanierungsmassnahmen (Skizzen, Beschreibung, Fotos), Kostenschätzung, Vorschlag für Planungs- und Umsetzungsfristen
- Eingabe der Daten in die webbasierte Datenbank „PROMIS – Sanierung Wasserkraft“ (inkl. Fotos und Skizzen usw.)
- Ergebnis: Teilbericht für jedes Hindernis / Anlageteil

Die Arbeiten dieser Arbeitsgemeinschaften konnten Ende Juni 2014 fristgerecht abgeschlossen werden. Die Ergebnisse und Vorschläge für Sanierungsmassnahmen wurden durch die beauftragten Bürogemeinschaften erläutert, mit der Projektgruppe diskutiert und falls erforderlich angepasst.

Alle Ergebnisse und Daten sowie Bilder der Anlagen und Kartenausschnitte sind in der Datenbank „PROMIS – SANIERUNG WASSERKRAFT“ abgelegt. Daraus kann einerseits für jede Anlage oder jeden Anlageteil ein Bericht generiert werden, der alle erfassten Daten und Bilder beinhaltet, andererseits können die Daten in eine Excel-Tabelle gemäss Vorgaben des BAFU exportiert werden.

Priorisierungskriterien für Massnahmen

Für die Fristen bezüglich Planung und Umsetzung wurden die Priorisierungsstufen hoch, mittel und tief gewählt. Diesen werden gemäss der nachfolgenden Tabelle 2 einzelne Fristen zugeordnet.

Priorität	hoch	mittel	tief
Frist Planung	**31.12.2016**	**31.12.2019**	**31.12.2022**
	(2 Jahre)	(5 Jahre)	(8 Jahre)
Frist Umsetzung	**31.12.2019**	**31.12.2024**	**31.12.2030**
	(5 Jahre)	(10 Jahre)	(16 Jahre)

Tabelle 2: Priorität der Massnahmen und Fristen

3.3 Methodik Sanierung Schwall-Sunk

Die Beurteilung der Wasserkraftanlagen erfolgte nach dem Entscheidungsbaum der BAFU-Wegleitung (Baumann et al. 2012).

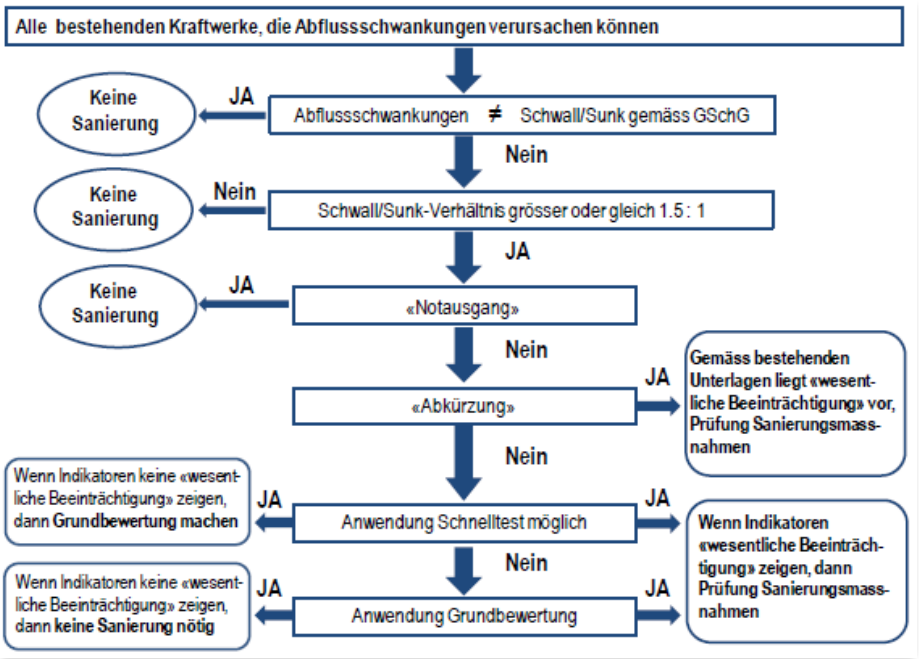


Abbildung 4: Übersicht über die Bestimmung der wesentlichen Beeinträchtigungen durch Schwall und Sunk im Rahmen der kantonalen Planung (aus: Baumann et al. 2012)

Ausgehend von der Liste der Wasserkraftanlagen (vgl. Kapitel 0) wurden bereits im Zwischenbericht die Anlagen ohne Sanierungsbedarf ausgeschieden. Bei der Besprechung des Zwischenberichtes mit dem BAFU am 6. September 2013 in St.Gallen wurden die Anlagen, welche für den Schlussbericht weiter bearbeitet werden müssen, gemeinsam mit dem BAFU bestimmt.

Im Kanton St.Gallen konnte die Sanierungspflicht im Zwischenbericht für zehn Anlagen nicht definitiv beurteilt werden. Für die Anlage Kubel an der Sitter stand die Sanierungspflicht bereits fest. Im Rahmen der weiteren Untersuchungen hat sich gezeigt, dass auch die Anlage Erlenholz an der Sitter einen Sanierungsbedarf aufweist. Somit sind im Schlussbericht zwölf Anlagen bezüglich Schwall-Sunk weiter untersucht worden.

Die Ökomorphologie und das ökologische Potenzial der betroffenen Gewässer sowie die Priorisierung der Massnahmen werden für jede Anlage ausgewiesen. Wie mit dem BAFU vereinbart, wurden primär bestehende Grundlagen und Daten ausgewertet. Für die Anlagen Kubel, Erlenholz, Sevelerbach, Tobelbach und Ijentalerbach wurden zusätzlich Schwall-Sunk Daten erhoben und ausgewertet.

3.4 Methodik Sanierung Geschiebehaushalt

3.4.1 Lokale Besonderheiten im Kanton St.Gallen

In der Vollzugshilfe "Sanierung Geschiebehaushalt – Strategische Planung" des BAFU (Schälchli und Kirchhofer 2012) wird der Prozess bei der Sanierungsplanung vorgegeben (Abbildung 5). Wie im Zwischenbericht vom Dezember 2013 (AFU 2013) bereits erwähnt, berücksichtigt dieses Vorgehen jedoch verschiedene lokale Begebenheiten nicht, die im Ablauf der Planung zu einem frühzeitigen Ausscheiden von Gewässern oder einzelner Anlagen beziehungsweise Anlagenteile bezüglich Geschiebesanierung führen können.

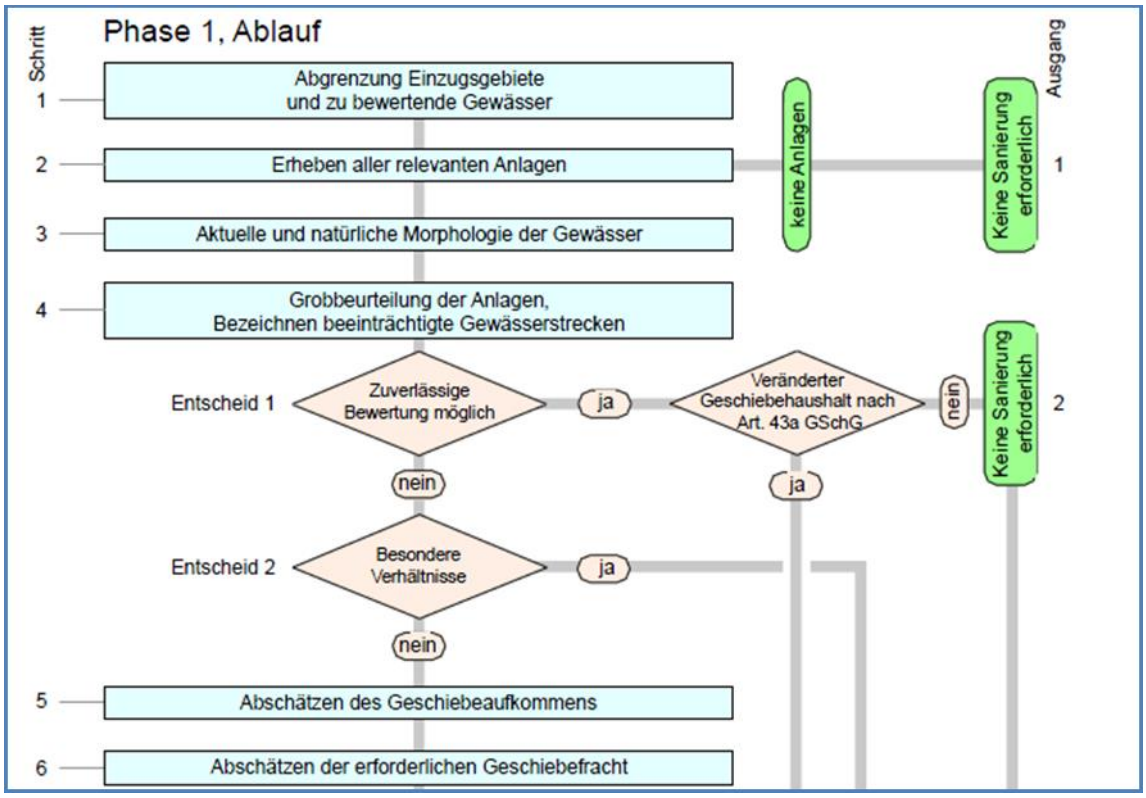


Abbildung 5: Ausschnitt aus Abb. 4 aus "Sanierung Geschiebehaushalt – Strategische Planung" (Schälchli & Kirchhofer 2012)

Die Projektgruppe "Sanierung Wasserkraft" hat die Ausschlusskriterien gemäss Abbildung 6 und Abbildung 7 gemeinsam erarbeitet und als zweckmässig erachtet. Nach diesen werden Gewässerabschnitte und Anlagen nachvollziehbar von der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen, bei welchen eine Sanierung nicht erforderlich ist. Dadurch konnte der Aufwand für die Planung optimiert und auf jene Gewässerabschnitte und Anlagen fokussiert werden, bei welchen tatsächlich ein Defizit besteht.

Von der weiteren Bearbeitung ausgenommen wurden:

a) Gewässer, die natürlicherweise kein Kies führen (z.B. Rheintaler Binnenkanäle)
b) Gewässer, bei denen belegt ist, dass kein Weitertransport von Kies erfolgt (z.B. durch ein zu geringes Gefälle, z.B. Seez)
c) Gewässer, bei denen Hochwasserschutzdefizite bestehen, die nur mittels Geschiebesammler verhindert werden können (z.B. Saarbach), bzw. die Aufwendungen für den Weitertransport von Kies (z.B. mit LKWs) in keinem Verhältnis zum Nutzen stehen.

Im weiteren sind gerade in Gerinnen, die während der 1960er Jahre mit Querbauwerken gesichert wurden, die Stauräume mit Geschiebe vollständig gefüllt und das neu hinzukommende Geschiebe wird ohne Verzögerung bei entsprechenden Abflüssen weitertransportiert. Das gleiche gilt grossmehrheitlich auch für Wehre von Wasserkraftanlagen. In diesen Fällen kann von weiteren Untersuchungen abgesehen werden, da der Geschiebetransport nicht behindert wird und sich morphologische Strukturen herausbilden können, die günstige Lebensbedingungen für eine Vielzahl von Pflanzen und Tieren schaffen.

3.4.2 Anpassung des Sanierungsprozesses im Kanton St.Gallen

Zusammengefasst sind die oben erwähnten Kriterien im nachstehenden Ablaufschema dargestellt:

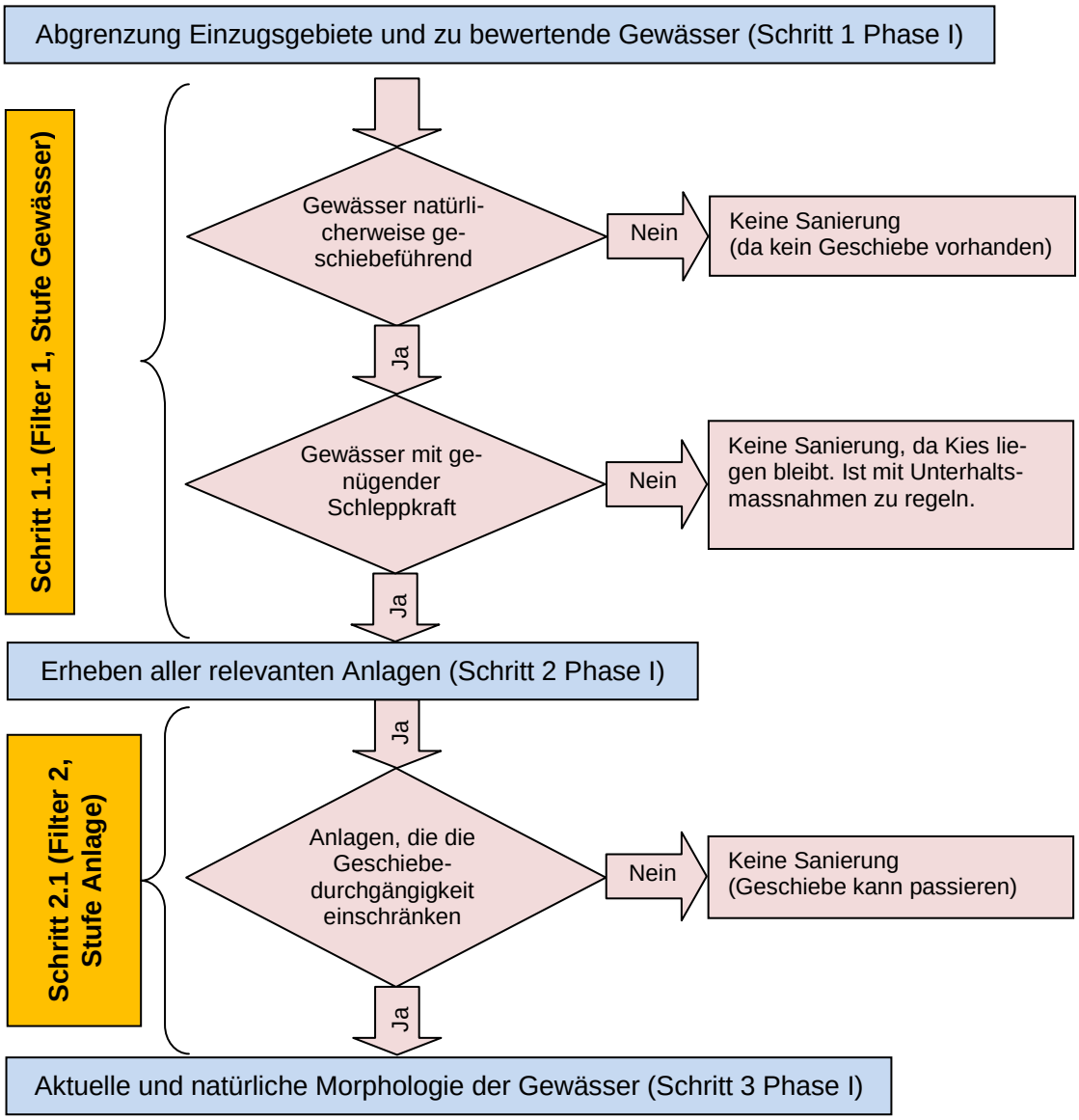


Abbildung 6: Ausscheidungskriterien für Gewässer und Anlagen, gemäss Expertenmeinung Kanton St.Gallen

Werden diese Kriterien in das Ablaufschema des BAFU eingebettet, ergibt sich der nachstehende Prozess (Abbildung 7).

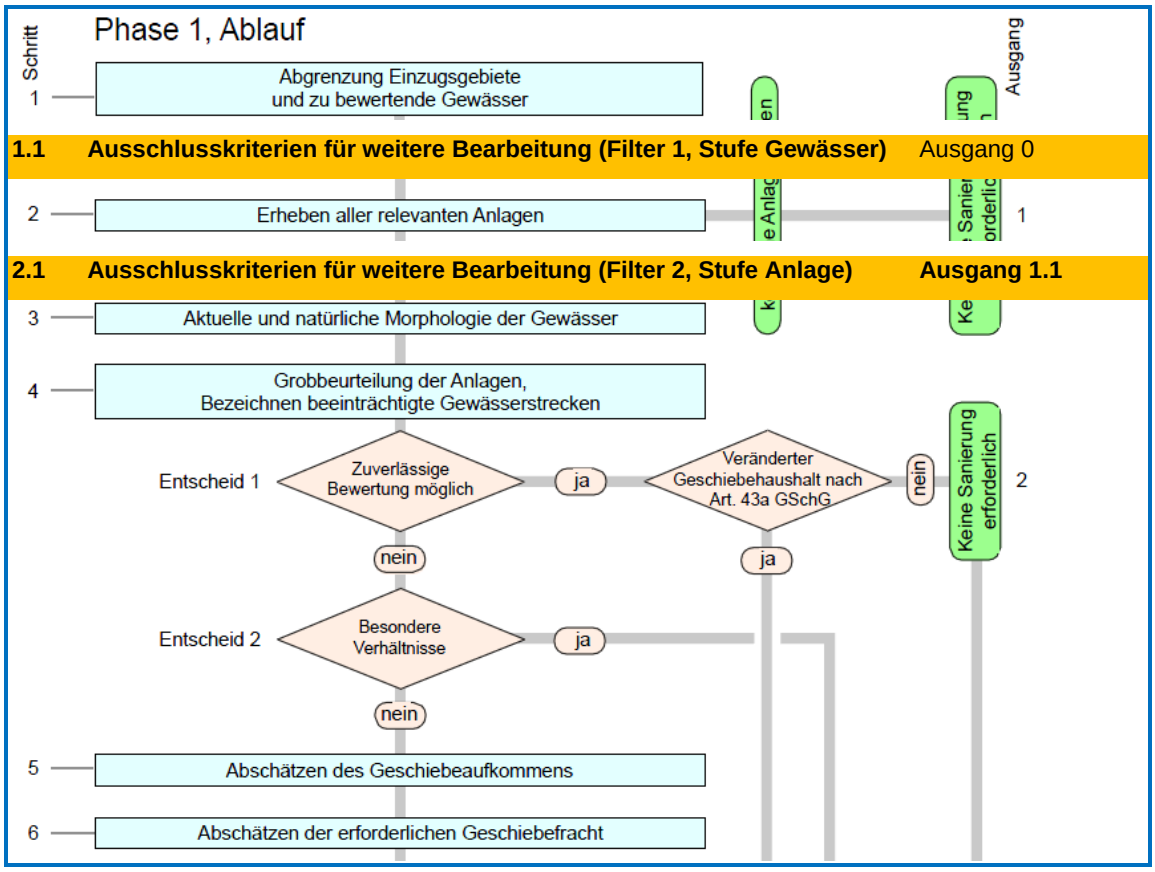


Abbildung 7: Ergänztes Ablaufschema des BAFU gemäss Expertenmeinung aus den kantonalen Fachstellen

Mit Mail vom 25. Juni 2013 zeigte sich das BAFU mit dem gewählten Vorgehen einverstanden und hat diese Methode grundsätzlich gutgeheissen.

3.4.3 Gemeinsame Studien mit Nachbarkantonen

Der Wissbach, der ein gemeinsames Grenzgewässer zwischen den Kantonen Appenzell A.Rh. und St.Gallen ist, wurde in einer Studie "Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Wissbach und Glatt" (Flussbau AG, 2014a) untersucht. Diese Studie wurde von beiden Kantonen zusammen in Auftrag gegeben. Ziel war es, einerseits den hohen ökologischen Ansprüchen (mehrere Schutzgebiete z.T. von nationaler Bedeutung) zu genügen, andererseits mögliche Sanierungsmassnahmen aufzuzeigen und zu beurteilen.

Im Einzugsgebiet des Zürichsees liefert auf dem Gebiet des Kantons St.Gallen lediglich die Jona namhafte Geschiebefrachten und wird von einem Kraftwerk genutzt (Kapitel 7.3.2). Die Jona entspringt im Kanton Zürich und wird auch dort von diversen Kraftwerken genutzt. Das AWEL des Kantons Zürich hat 2013 eine kantonsübergreifende Geschiebehaushaltsstudie in Auftrag gegeben, an der sich der Kanton St.Gallen finanziell beteiligt. In der Studie wird eine wesentliche Beeinflussung des Geschiebehaushaltes durch die Fassung Hackennest (SG) ausgeschlossen (Flussbau AG, 2014b).

Da die Linth aus dem Kanton Glarus kommend in den Glarner Teil des Walensees mündet und am Linthkanal keine Kraftwerke auf St.Galler Gebiet existieren, bestehen keine kraftwerksbedingten Beeinflussungen des Geschiebehaushaltes.

Der Alpenrhein wird auf St.Galler Kantonsgebiet nicht durch Wasserkraftwerke genutzt. Die Sohle hat sich nach der Kantonsgrenze GR/SG bis etwa auf die Höhe von Sargans in den letzten 20 Jahren als Folge des Geschiebedefizits und des gestörten Geschiebetransports aus dem Kanton Graubünden jedoch erheblich eingetieft, so dass sich der mittlere Grundwasserspiegel im gleichen Zeitraum ebenfalls um bis zu zwei Meter absenkte. Das Geschiebedefizit beträgt durchschnittlich rund 55'000 m^3 (fest) je Jahr und innert 20 Jahren rund 1'100'000 m^3. Die Situation ist äusserst komplex und deshalb differenziert zu betrachten. Einerseits bestehen Auflandungstendenzen im Alpenrhein unterhalb Sargans / Buchs, andererseits ist das Transportvermögen für Geschiebe durch die Kanalisierung erhöht. Weitere Aspekte bilden die geplante Aufweitung des Alpenrheins bei Bad Ragaz – Maienfeld, die komplexe Grundwassersituation sowie die Wasserrückgabe der Kraftwerke Sarganserland (KSL) bei Sarelli. Im Rahmen der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein IRKA wurden verschiedene Untersuchungen und Studien zur Geschiebe- und Schwall-Sunk-Problematik im Alpenrhein durchgeführt (www.alpenrhein.net). Diese belegen, dass ein sehr grosser Sanierungsbedarf besteht, der in Kooperation mit den anstossenden Kantonen und Ländern gelöst werden muss.

3.4.4 Definition Zielgewässer Geschiebe

Gemäss dem Vollzugshilfe-Modul Sanierung Geschiebehaushalt des BAFU (Schälchli & Kirchhofer 2012) hat die Erhebung geschieberelevanter Anlagen an den von den kantonalen Fachstellen bezeichneten Zielgewässern zu erfolgen.

Die Fachstellen des Kantons St.Gallen haben sich bei Projektstart dazu entschieden, sämtliche Gewässer, an denen sich Wasserkraftanlagen befinden, bezüglich ihrer Geschieberelevanz zu beurteilen. Der Wissbach und die Glatt sind von der Wasserkraftnutzung im Geschiebedurchgang wesentlich beeinträchtigt. Daher sind sie als Zielgewässer zu bezeichnen. Der Saarbach in Sevelen und der Dorfbach in Eschenbach sind, wie vorangehend erläutert, nur bedingt als Zielgewässer ausgewiesen.

3.4.5 Anträge des BAFU aus dem Zwischenbericht, Haltung des Kantons St.Gallen

Anlässlich der Besprechung des Zwischenberichts am 18. März 2014 wurden seitens des BAFU verschiedene Anträge gestellt. Diese wurden dem Kanton St.Gallen mit Schreiben vom 7. Juli 2014 zugestellt. Allgemein wurde bemängelt, dass die Geschiebestudie Thur zwar eine wichtige Basis für den Zwischenbericht sei, jedoch gegenüber der Vollzugshilfe einige Mängel aufweise und somit nicht vollständig sei. Daher hätten für die Gewässer im Einzugsgebiet der Thur folgende Ergänzungen nachgeliefert werden müssen:

- *Definition der Zielgewässer*
- *Ausweisung des ökologischen Potenzials*
- *Geschiebesammler müssen als Anlagen mit berücksichtigt werden*
- *Der Zwischenbericht muss ein eigenständiges Dokument darstellen, welcher den Anforderungen von Art. 43a GSchG und Anhang 4a GSchV gerecht wird.*

Darüber hinaus wurden zu Einzelthemen spezifische Anträge gestellt:

- *Antrag 1: Die Zielgewässer müssen kartographisch abgegrenzt werden.*
- *Antrag 2: Zielgewässer müssen ausgewiesen und mit ökologischen Kriterien begründet werden.*

- *Antrag 3: Für alle Zielgerinne soll bewertet werden, welcher ökologische Aspekt durch einen anthropogen veränderten Geschiebehaushalt beeinträchtigt ist (d.h. „Tiere, Pflanzen, Lebensräume“, „Hochwasserschutz“ oder „Grundwasserhaushalt“). Zudem muss die wesentliche Beeinträchtigung von Gewässerabschnitten angegeben und kartographisch dargestellt werden. Bei grenzüberschreitenden Gewässern ist eine enge Koordination mit den Nachbarkantonen sicherzustellen.*
- *Antrag 4: Die Methodik für die Beurteilung der wesentlichen Beeinträchtigung muss nachvollziehbar beschrieben werden. Erkenntnisse aus durchgeführten Studien oder Feldbegehungen werden nachvollziehbar dargelegt.*
- *Antrag 5: Der Grad der Beeinträchtigung soll ausgewiesen und auf Gewässerabschnitte bezogen angegeben werden.*
- *Antrag 6: Geschiebesammler müssen als Anlagen grundsätzlich berücksichtigt werden. Im Methodikteil kann eine Kategorisierung dieser Anlagen vorgenommen werden, mit der ein Teil der Anlagen als nicht relevant, also als ohne Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts eingestuft wird. Falls in bestimmten Gewässerabschnitten Querbauwerke zu einer wesentlichen Beeinträchtigung führen, müssen auch diese in den Schlussbericht integriert werden. Die Anlagen, die eine wesentliche Beeinträchtigung verursachen, müssen zudem kartographisch dargestellt und mit Koordinaten angegeben werden. Beschreibungen zu den oben aufgelisteten Anlagen werden ergänzt.*
- *Antrag 7: Die wesentliche Beeinträchtigung muss nachvollziehbar begründet werden. Kraftwerke, Kiesentnahmen und Geschiebesammler sollen in jedem Fall nachvollziehbar bezüglich ihres Einflusses auf den Geschiebehaushalt beurteilt werden. Wird von bestimmten Anlagen keine wesentliche Beeinträchtigung erwartet, ist dies ebenfalls zu begründen.*
- *Antrag 8: Das ökologische Potential wird methodisch beschrieben und für alle wesentlich beeinträchtigten Zielgewässer angegeben. Gewässerabschnitte mit Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung, Nasenlaichplätzen oder weiteren inventarisierten Schutzgebieten (insbesondere Auengebiete von nationaler Bedeutung) weisen grundsätzlich ein hohes ökologisches Potential auf und sind besonders zu berücksichtigen. Die Auengebiete 18 (Thurauen Wil-Weieren), 16 (Gillhof-Glattburg) und 12 (Ghöggerhütte) sind von hoher Bedeutung und Bestandteil einer grossen interkantonalen Studie an der Thur. Der Geschiebehaushalt ist dabei zentral und deshalb im Schlussbericht (Ende 2014) im Detail zu behandeln.*
- *Antrag 9: Die Beurteilung der Machbarkeit muss unter Berücksichtigung der Aspekte in Art. 43a Abs. 2 GSchG (Grad der Beeinträchtigung, ökologisches Potential, Verhältnismässigkeit, Hochwasserschutzinteressen, energiepolitische Ziele) sowie der räumlichen Abstimmung im Einzugsgebiet (Art. 43a Abs. 3 GSchG) begründet werden.*
- *Antrag 10: Anlagen mit Sanierungspflicht müssen bis Ende 2014 im Schlussbericht ausgewiesen werden. Eine Begründung ist anzugeben (siehe Antrag 7).*

Mit Schreiben vom 19. Juni 2014 antwortete das AFU auf die Anträge und Forderungen des BAFU. Hier sind die wesentlichen Bestandteile dieser Antwort wiedergegeben:

Generelle Bemerkungen

Das Modul Sanierung Geschiebehaushalt (strategische Planung) der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer stellt in wissenschaftlicher Hinsicht eine ausgereifte Publikation dar und ist als Grundlage, um die wesentlichen Defizite der morphologischen Strukturen an Fliessgewässern zu beheben, sicherlich zielführend. Langfristig werden die angestrebten Massnahmen markante Verbesserungen zugunsten naturnäherer Gewässer zur Folge haben. Sie wird daher im Grundsatz begrüsst.

Gleichzeitig soll nochmals hervorgehoben werden, dass die Praxistauglichkeit dieser Vollzugshilfe aus Sicht des Kantons St.Gallen gering ist. Insbesondere bezüglich der unnötig engen Fristen und der umfangreichen Untersuchungen wird keinerlei Rücksicht auf lokale Begebenheiten oder die Grösse des Gewässers genommen. Insbesondere für jene Kantone mit grossem Gewässernetz und vielen kleinen Wasserkraftanlagen, zu denen der Kanton St.Gallen gehört, entstünden bei buchstabengetreuer Umsetzung ungerechtfertigte Aufwendungen. Aus diesem Grunde hat der Kanton St.Gallen in seiner Stellungnahme vom 24. Mai 2012 festgehalten: *„Wir werden es daher gezwungenermassen vermeiden, Erhebungen bei Gewässern oder Anlagen durchzuführen, bei welchen ohnehin klar ist, dass Massnahmen nicht umsetzbar sind."*

Geschiebesammler

Der Kanton St.Gallen verfügt – im Gegensatz zu anderen (Gebirgs-) Kantonen – über keinerlei Geschiebesammler, die kommerziellen Zwecken (Kiesausbeutung) dienen. Bei den hunderten von Sammlern handelt es sich ausschliesslich um Bauwerke, die zum Schutz vor Hochwasser erstellt wurden. Der Bau und Unterhalt dieser Anlagen ist sehr kostenintensiv. Schon alleine deshalb wurden diese Anlagen nur dort erstellt, wo sie zwingend notwendig sind. *Sollten* überflüssige Geschiebesammler existieren, werden diese im Rahmen der Revitalisierungsplanung, bzw. im Zuge der periodischen Sanierungen rückgebaut. Auch im Schlussbericht wird daher nicht auf die Geschiebesammler eingegangen.

Zu den einzelnen Anträgen

- *Kartographische Abgrenzung der Zielgewässer (Antrag 1):* Die Fachstellen des Kantons St.Gallen haben sich bei Projektstart dazu entschieden, sämtliche Gewässer, an denen sich Wasserkraftanlagen befinden, bezüglich ihrer Geschieberelevanz zu beurteilen. Wie in den vorangehenden Kapiteln erläutert, ist der Wissbach und die Glatt stark von der Wasserkraftnutzung im Geschiebedurchgang beeinträchtigt. Daher sind sie als Zielgewässer zu bezeichnen. Der Saarbach in Sevelen und der Dorfbach in Eschenbach sind, wie vorangehend erläutert, nur bedingt als Zielgewässer ausgewiesen. Eine flächendeckende Bezeichnung der Zielgewässer erübrigt sich daher.
- *Abgrenzung der Zielgewässer nach ökologischen Kriterien (Antrag 2):* vgl. Kapitel 6 des Schlussberichtes.
- *Beurteilung und Darstellung der wesentlichen Beeinträchtigung (Antrag 3):* vgl. Kapitel 7.3 des Schlussberichtes.
- *Nachvollziehbare Beschreibung der wesentlichen Beeinträchtigung (Antrag 4):* vgl. Kapitel 7.3 des Schlussberichtes.
- *Angabe und Darstellung des Grads der Beeinträchtigung (Antrag 5):* vgl. Kapitel 7.3 des Schlussberichtes.
- *Ausscheidung von Anlagen und Anlagenteilen (Antrag 6):* Aufgrund der generellen Bemerkung zu den Geschiebesammlern eingangs dieser Stellungnahme wird diesem Antrag nicht nachgekommen.
- *Begründung der wesentlichen Beeinflussung (Antrag 7):* Wird im Schlussbericht ausschliesslich für Kraftwerke umgesetzt.
- *Definition und Darstellung des ökologischen Potentials (Antrag 8):* vgl. Kapitel 6 des Schlussberichtes.
- *Anlagen mit voraussichtlicher Sanierungspflicht (Antrag 9 und 10):* Den Anträgen 9 und 10 wird im Rahmen des Schlussberichts nachgekommen.

4 Ziele Lebensraum

4.1 Überblick über die Fischlebensräume und Fischregionen (historisch, heute, Potenzial)

Der Kanton St.Gallen hat eine hohe Vielfalt an verschiedenen Fliessgewässertypen: Von Bergbächen, Wiesenbächen und kleinen Flüssen bis zum Alpenrhein, von Gewässern der Forellenregion über die Äschenregion bis zur Barbenregion und zu Seezuflüssen wie dem Unterlauf des Alten Rheins als Brachsmenregion bietet sich den Fischen und den anderen Fliesswassertieren eine grosse Auswahl verschiedener Lebensräume. Insgesamt beträgt die Länge aller Fliessgewässer des Kantons St.Gallen rund 8‘000 km (gemäss Digitalisierung der Gewässer auf Basis der Übersichtspläne 1:10‘000 und 1:5‘000, „GN10“).

Die Besiedlung durch die Fische hat seit der letzten Eiszeit, also während etwa 12‘000 Jahren stattgefunden. Dabei hat sich die Landschaft noch ganz entscheidend verändert, reichte doch damals der Bodensee im Rheintal bis ins Gebiet des heutigen Chur. Täler wie das Rheintal, das Seeztal oder die Linthebene wurden sukzessive mit Geschiebe aufgefüllt, Gewässerläufe wurden umgelegt, Tiefenerosion führte zu Einschnitten im Gelände usw. Die ursprüngliche Möglichkeit für Fische, in den Gewässern zu wandern, hat sich im Laufe der Zeit verändert, Wanderhindernisse sind weggefallen oder neu wirksam geworden. In den letzten beiden Jahrhunderten haben aber die anthropogenen Wanderhindernisse stark zugenommen (Wasserkraftnutzungen, Sperren zum Hochwasserschutz usw.).

Die Fischpopulationen im Kanton St.Gallen sind entsprechend dem Lebensraumangebot sehr vielfältig. In den Fliessgewässern leben bis zu 35 Fischarten (34 davon allein im Unterlauf des Alten Rheines vor der Mündung in den Bodensee als Fliessgewässer mit der höchsten Fischartenzahl, vgl. Schotzko 2014). In den meisten, vor allem kleineren Gewässern, die den grössten Anteil der Gewässerlänge ausmachen, kommen jedoch nur wenige Fischarten vor, oft sogar nur die Bachforelle (AFU 1998, CSCF).

4.1.1 Langdistanzwanderer

Zu den diadromen Langstreckenwanderern (Wechsel zwischen Meer und Süsswasser) gehören der Lachs (anadrome Wanderung: verbringt den Hauptteil seines Lebens im Meer, Reproduktion im Süsswasser) und der Aal (katadrom: lebt im Süsswasser, Fortpflanzung erfolgt im Meer).

4.1.1.a Lachs

„Der Lächs.
Im Maimonat schwimmt dieser Fisch durch den Zürichersee in die Linth, und steigt in derselben bis hinter das Dorf Linthtal. Davon begibt sich ein Theil (ehemals zahlreicher als jetzt) durch den Walenstader See in den Seezfluss des Sarganserlandes, wovon einige bis an das Mühlwuhr bey Mels schwimmen, wo man bis 20 Pfund schwere Lächse, theils durch Schiessen theils durch Stechen tödtete.
Seit 1805 ist diese Fischart in der Seez beynahe ganz verschwunden, woran nach Erbauung der Glashütte[1], das vervielfachte Holzflössen Schuld seyn soll. Im See werden die Lächse in Garnen gefangen.“ (Steinmüller 1827).

[1] Die Glashütte wurde von 1803-1863 am linken Ufer der Seez am unteren Dorfrand von Mels betrieben. (ISOS (Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz): www.mels.ch, Historisches Lexikon der Schweiz, http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D1354.php)

In der Linth fing man vor der Linthkorrektion „zur Herbstzeit viele grosse Lächse …“ (Steinmüller 1827)

Lachse sind über Limmat – Linth – Walensee bis in die Seez bei Mels und ihre Seitenbäche aufgestiegen, „theils folgten sie der Maag, durchschwammen den Wallensee, und verfolgten dann noch weit die Seez, im Sarganserland.“ (Hartmann 1827) und haben dort abgelaicht (Hartmann 1827, Seite 91 mit ausführlicher Schilderung des Ablaichens und der Laichgewässer!, Schinz 1848).

„So steigt er aus dem Rhein in die Limmat, aus dieser durch den Züricher-See in die Linth, und aus dieser durchschwimmt wieder ein Theil den Wallenstättersee und geht in die sich in den Wallensee ergiessende Seez. … Im ersten Jahre, nachdem die Linth in den Wallensee eingeleitet worden war, ging der grösste Theil der Lachse in’s alte Linthbett und wurde dort gefangen, ein kleiner Theil ging durch den See in den neuen Linthkanal; im folgenden Jahre stieg aber kein einziger mehr in die alte Linth, sondern alle in den neuen Kanal durch den See.“ (Reichenbach 1840, Seite 70)

Asper weist darauf hin, dass mit dem Bau des Nadelwehres des Wasserwerkes Letten in der Limmat beim Drahtschmidli in Zürich (Fertigstellung 1879[2]) Lachse „nicht weiter als bis vor Zürich gelangen; die sogenannnten Lachse des Wallensees und der Linth sind Seeforellen“ (Asper 1890, S. 43).[3]

In der Thur stiegen Lachse „zuweilen bis an die Grenzen des Bezirks Untertoggenburg“ auf (Hartmann 1827, Schinz 1848, Von dem Borne 1882) resp. dass die „rastlose Wanderung erst im Toggenburg oberhalb Bischofszell in 600 m Höhe zur Ruhe“ kam (Zschokke 1905, zitiert nach Mertens et al. 2011) (Wehrli 1892). Die Thur erreicht erst in Lichtensteig eine Höhe von 600 m!

Kollbrunner (1879) berichtet, dass in früherer Zeit 6-8-mal mehr Lachse gefangen worden seien. Als Gründe werden angeführt: Korrektion der Thur, Bau von Schwellen und Wehren, Fabrikabwässer und der „Fischotter ist ziemlich häufig.“ „Gegenwärtig (1879) werden im Bezirk Weinfelden (TG) im Durchschnitt jährlich nur noch 6-10 Stück gefangen“, im Bezirk Bischofszell bis zur st.galler Grenze durchschnittlich 4-5 Stück, keiner weniger als 5 Pfund Gewicht, „Prachtexemplare bis zum Gewicht von 14 kg“. (Durchschnitt 8-12 kg) (Kollbrunner 1879, S. 58).

Im Jahre 1902 wurde mit dem Bau und der Inbetriebnahme des Wasserkraftwerkes Beznau an der Aare ohne eine Fischaufstiegshilfe die Wanderung der Lachse verunmöglicht. Sie sind seither aus dem System Seez – Linth definitiv verschwunden (Mertens et al. 2011), in der Thur dann 1912 mit dem Bau des Kraftwerkes Augst-Wyhlen (Mertens et al. 2011).

Den Rheinfall konnten Lachse nicht überwinden, deshalb kamen sie im Bodensee und Alpenrhein nicht vor.

[2] Geographisches Lexikon der Schweiz, 1902-1910, Seite 46.807

[3] Die Höhe des Nadelwehres betrug etwa 2.5 m ab der Sohle der Limmat (Huber, R. Der Schuttkegel der Sihl im Gebiete der Stadt Zürich und das prähistorische Delta im See. Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich. 1938, S. 136), das nutzbare Gefälle je nach Wasserführung zwischen 1.5 und 3.0 m (Schweizerische Bauzeitung Band: 5/6, Heft 18, 1885, S. 111). Mit dem Nadelwehr konnte der Abfluss und damit der Seespiegel durch Ziehen der „Nadeln“ (Bretter) beeinflusst werden. Dabei entstand jeweils ein Überfall, der allenfalls von den Lachsen für den Aufstieg benützt werden konnte (vgl. auch heute noch bestehendes Nadelwehr in Luzern).

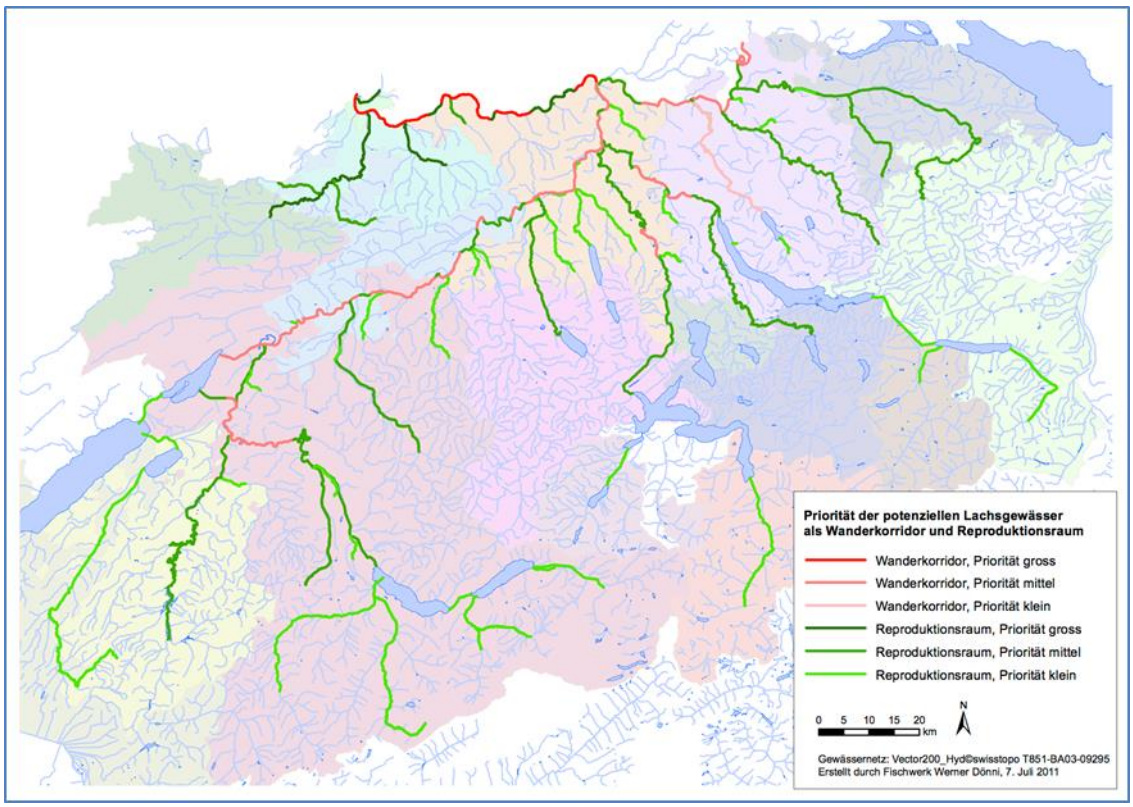


Abbildung 8: Potenzial für die Lachswiederansiedlung in der Schweiz (verwendet im Buch von Mertens et al. (2011) Der Lachs. Ein Fisch kehrt zurück. Haupt Verlag, Bern, S. 26. Erstellt durch Fischwerk, Werner Dönni).

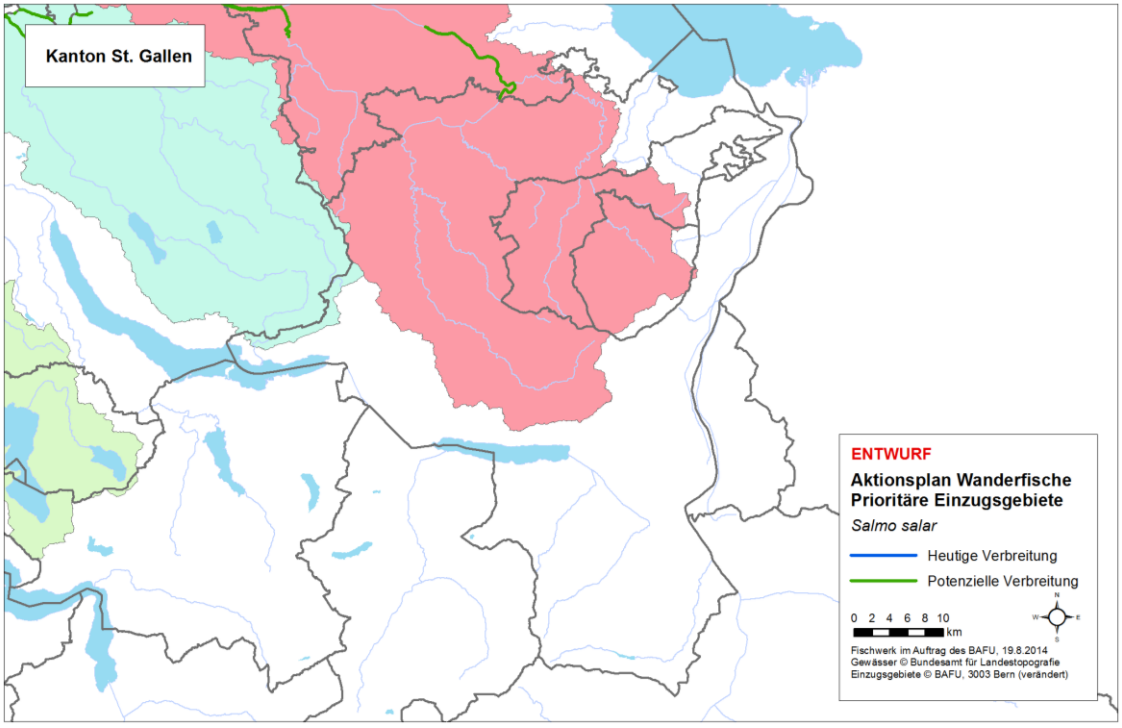


Abbildung 9: Prioritäre Einzugsgebiete des Lachses (*Salmo salar*) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.)

„Im Oktober 2013 haben die Minister der Rheinanliegerstaaten erneut ihre Absicht bekräftigt, bis 2020 die hindernisfreie Wanderung der Lachse vom Rheindelta bis nach Basel zu ermöglichen. Und dort soll nicht Endstation sein: «Unser Ziel ist es, dass der Lachs vom Hochrhein in die Aare und in weitere Zuflüsse dieser Gewässer wandern kann», sagt Andreas Knutti. «Dies wäre ein wichtiger und symbolträchtiger Meilenstein für den gesamten Gewässerschutz.»“ (BAFU Magazin «umwelt» 2/2014)

Die neun Hochrheinkraftwerke unterhalb der Mündung der Thur haben Fischaufstiegshilfen und die anderen Kantone (Thurgau an der Thur, Aargau an der Aare und Limmat, Zürich an der Limmat) werden ihre Kraftwerke ebenfalls sanieren. So ist davon auszugehen, dass Lachse in den nächsten 2-3 Jahrzehnten wieder ins Gebiet des Kantons St.Gallen (Thur und Linth – Seez) vorstossen könnten. Deshalb sind zum Beispiel die Sanierungsmassnahmen der Fischauf- und –abstiegsanlagen (Dimensionen!) an den Kraftwerken auch auf diese grossen Fische abzustimmen.

4.1.1.b Aal

„Aber warum findet man sie denn ob dem ungleich höhern und tobendern Rheinfall, im untern Bodensee,…?“ (Hartmann 1827).

Aale als weitere Langdistanzwanderer konnten den Rheinfall nur in geringen Zahlen überwinden, die Dichte im Bodensee blieb deshalb gering. Der Bau der vielen Kraftwerke am Rhein ohne Aufstiegsmöglichkeit unterband diesen kleinen Zustrom völlig. Erste Einsätze in den Bodensee erfolgten bereits vor 120 Jahren (IKSR 2013). Erst massive Einsätze von Glasaalen in den Bodensee ab Mitte des 20. Jahrhunderts führten zu einer höheren, fischereilich nutzbaren Population (Berg 1988). Aus dem Bodensee sind Aale in die Zuflüsse im unteren Rheintal (Alter Rhein, Rheintaler Binnenkanal, Rietaach) eingewandert und werden dort in eher kleiner Zahl gefangen.

Im Giessenparksee bei Bad Ragaz wurden 2001 und 2002 total rund 1‘900 Aale zur Bekämpfung der unerlaubt freigelassenen Kamberkrebse eingesetzt.

Der Einstieg der Glasaale aus der Nordsee in den Rhein ist in den letzten Jahren stark zurückgegangen und das grenzüberschreitende Moratorium Deutschlands mit der Schweiz, dass am Hochrhein – wie in der restlichen Schweiz – kein Aalbesatz stattfindet, hat weiterhin Gültigkeit (IKSR 2013).

In der st.gallischen Thur wurden nur ganz vereinzelt Aale festgestellt. Das KW Thuurau in Bischofszell TG hat keine Fischaufstiegshilfe.

„ Auch in ziemlich kleinen Bergströmen finden wir Aale, z. B. in der Sitter, im Kanton St.Gallen; doch geht da selten einer bis über dessen Grenzen in den Kanton Appenzell hinaus“ (Hartmann 1827).

In der Sitter sollen Aale „bis zum Billwillerweiher und Lässerhof gar nicht selten“ sein (Bächler 1916).

Walensee: „In den Jahren 1811 und 1812 wurden sehr viele (Aale) gefangen; nachher haben sie sich vermindert; und jetzt sind sie völlig selten geworden.“ (Steinmüller 1827)
In Uznach und Benken „wurden ehemals in der alten Linth und in den Riethgräben viele Hechte, Brachsmen, Nasen und Aele gefangen.“ (Steinmüller 1827). Nach einem „alten Fischer am Wallenstadtersee“ sollen Aale im Juni in einer Blase junge Aale in sich tragen

(!) und vor der Linthkorrektion sollen Aale im Frühling „in den Rieder bey Weesen und Schännis … so weit an die überschwemmten Stellen hinaus (schwimmen), bis sie nur noch zwey bis drey Zoll tief Wasser hatten, und setzten des Nachts ihre Jungen ab“ (Hartmann 1827). Offenbar wurden Parasiten (Fadenwürmer, Kratzwürmer o. ä.) für Jungtiere gehalten, obwohl diese Parasiten Hartmann bereits bekannt waren.

Im Zürichsee kommen heute Aale vor, im Walensee leben aber nur sehr wenige Aale. Im rechten Linth-Hintergraben wurden nach Angaben der Fischer im Dezember 1986 einmalig 126 Aale gefangen, sonst keine.

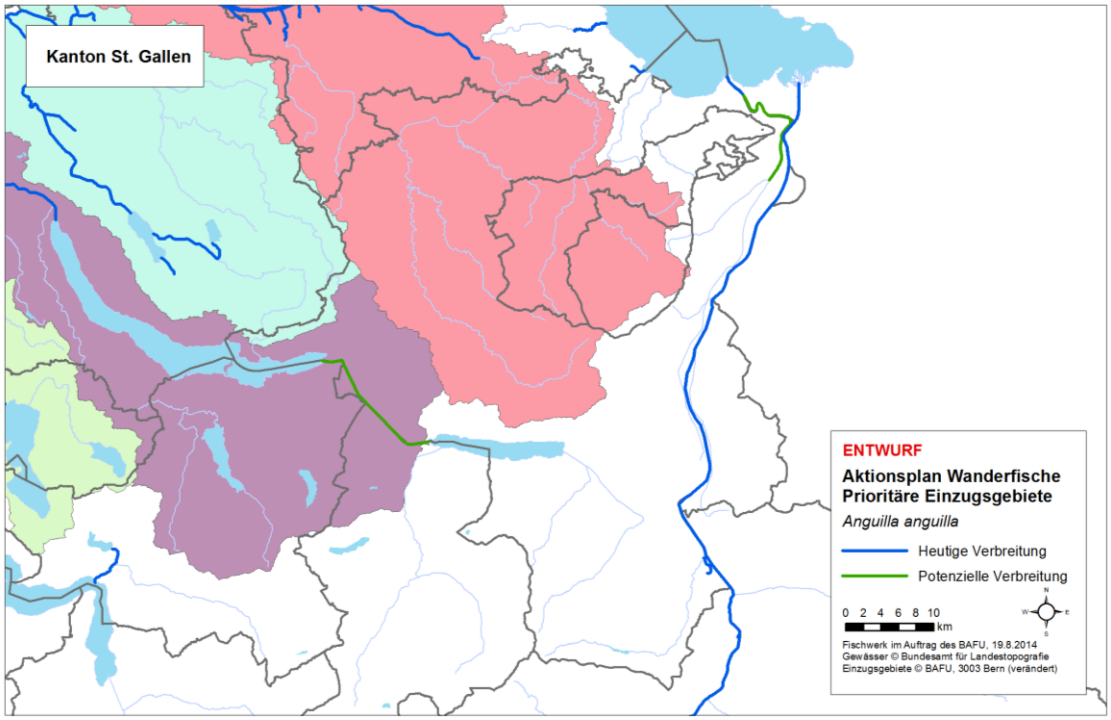


Abbildung 10: Prioritäre Einzugsgebiete des Aales (*Anguilla anguilla*) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.)

4.1.2 Mitteldistanzwanderer

Die Wanderung der Mitteldistanzwanderer erfolgt nur im Süsswasser (potamale Wanderer). Die dabei zurückgelegte Distanz kann Dutzende bis Hunderte von Kilometern betragen.

4.1.2.a Seeforelle

Eine der frühesten Beschreibungen des Fanges von Seeforellen im Jahre 625 stammt aus dem 9. Jahrhundert in der Steinach unterhalb des Wasserfalles in der Mühlenen im Gebiet der heutigen Stadt St.Gallen, dem damals noch ausgezeichneten Fischgewässer: „Und als sie (Gallus und seine Gäste vom Kloster Luxeuil) zum Strudel kamen, sahen sie dort in dem Wasserbecken einen grossen Fisch schwimmen, den zwei Fischotter verfolgten, als wollten sie den Fliehenden fangen. Sie warfen ihr Netz aus, fingen den Fisch und zogen ihn an Land. Er war aber zwölf Handbreit lang und vier Handbreit hoch.“ (Strabo 833/834, in der Übersetzung von F. Schnoor 2012).

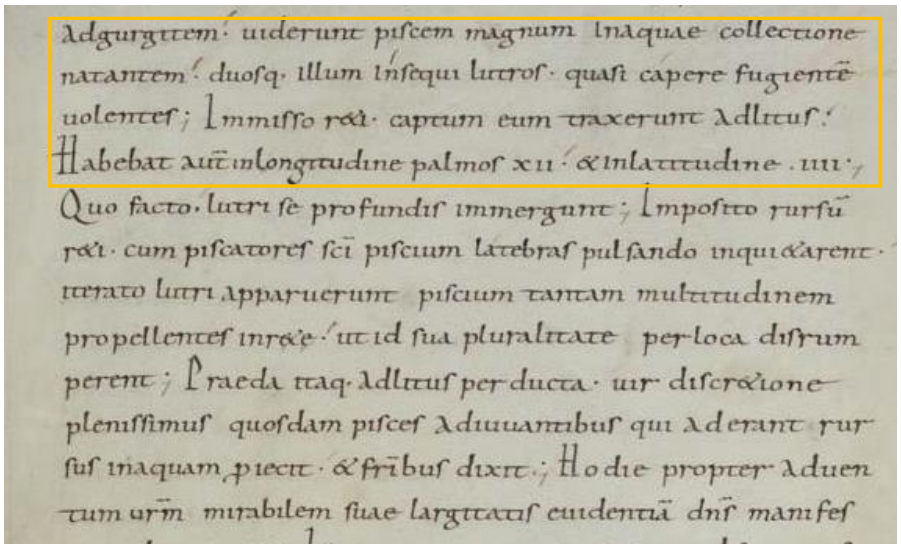


Abbildung 11: Beschreibung des Fanges eines Fisches mit einer Länge von 12 Handbreiten und 4 Handbreiten hoch (Strabo 833/834, St. Gallen, Stiftsbibliothek, Cod. Sang. 602)

Die Entwicklung der Seeforellenpopulation im Bodensee hat Ruhlé ausführlich beschrieben (Ruhlé et al. 2005). Zurzeit laufen internationale Untersuchungen im Auftrag der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF), AG Wanderfische: Im Bericht „Seeforelle - Arterhaltung in den Bodenseezuflüssen“ (Werner et al. 2014a) werden neueste Erkenntnisse über die Seeforellen vorgestellt und erforderliche Massnahmen an Aufstiegshindernissen aufgezeigt. Dank vielen verschiedenen Massnahmen konnte sich die Seeforellenpopulation im Bodensee und seinen Zuflüssen gegenüber dem Tiefpunkt 1980 wieder etwas erholen, ist aber immer noch gefährdet.

Aus dem Zürichsee in die Linth und die Hintergräben aufsteigende Seeforellen laichen dort ab, teilweise wandern sie durch den Walensee bis in den Escherkanal, um dort in der neuen Aufweitung abzulaichen. Laichgebiete sind auch die Walenseezuflüsse Tscherlerbach und Entsumpfungskanal, potenzielle auch Seez und Schils.

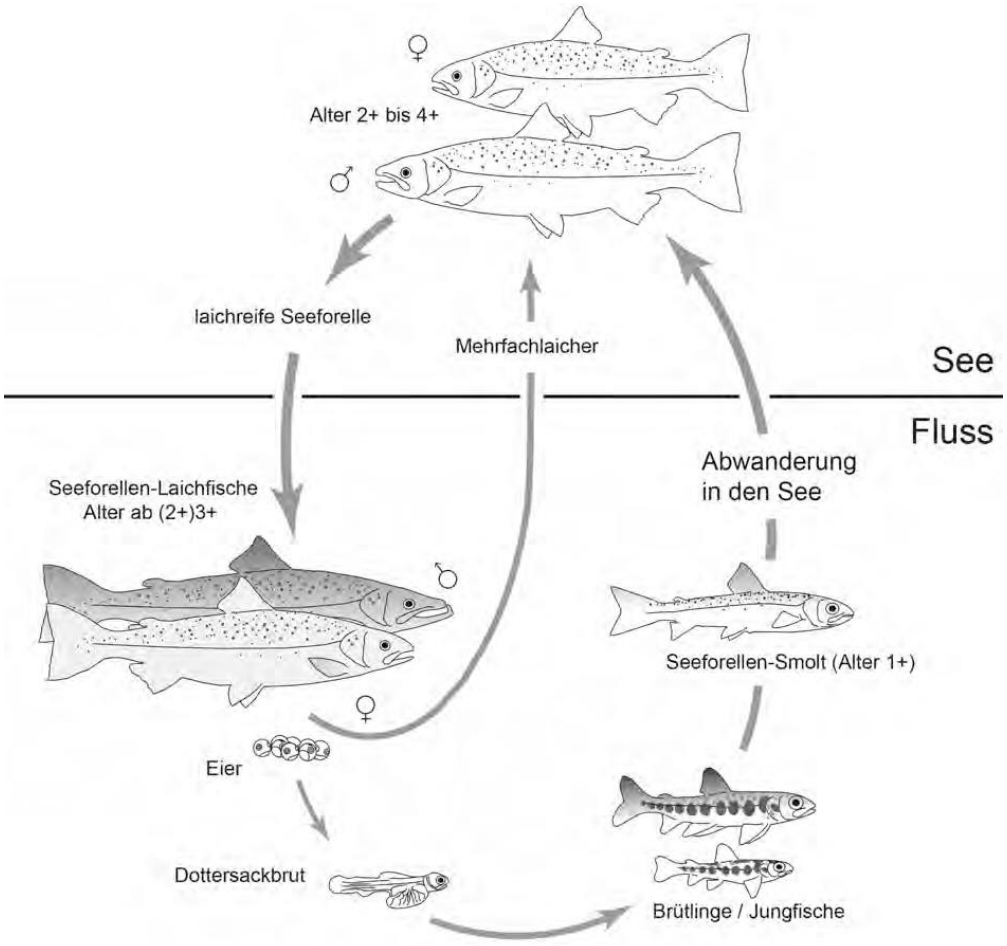


Abbildung 12: Lebenszyklus der Seeforelle (aus: Werner et al. 2014a)

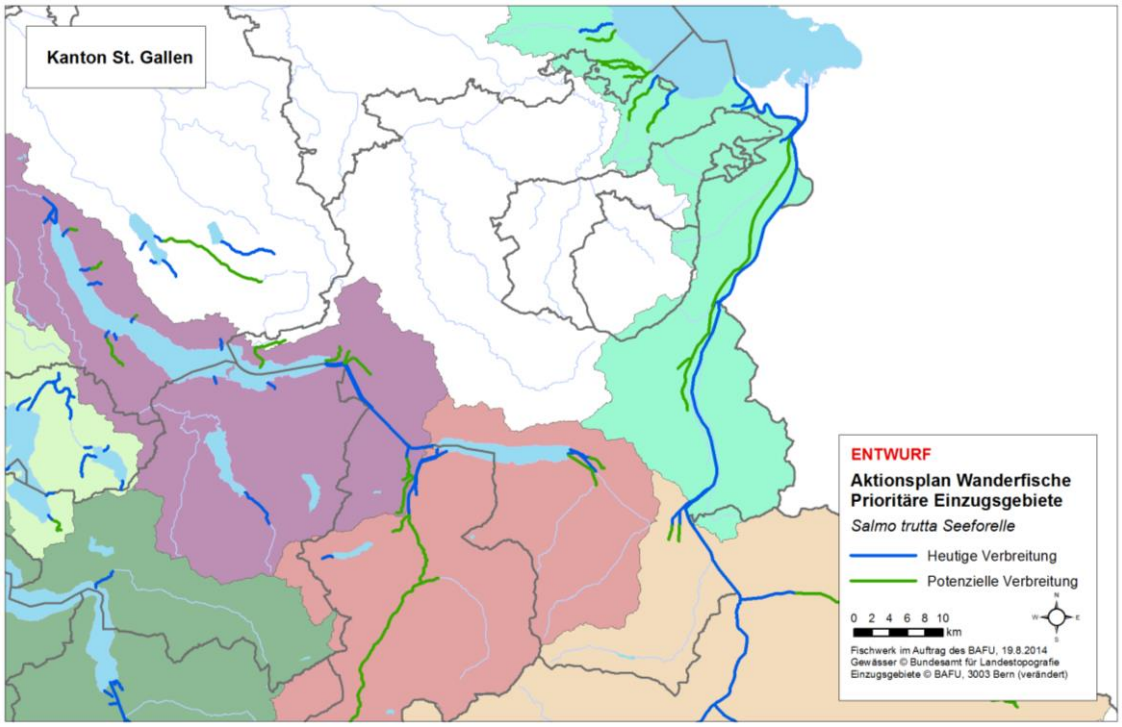


Abbildung 13: Prioritäre Einzugsgebiete der Seeforelle (*Salmo trutta*) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.)

4.1.2.b Nase

„Im vergangenen Jahrhundert war die Nase noch eine der häufigsten Fischarten in der Äschen- (*Thymallus thymallus*) oder Barbenregion (*Barbus barbus*) der meisten Wasserläufe des Einzugsgebiets des Rheins“ (Zbinden et al. 2005).

„Mit Garnen fängt man sie, z. B. in der … Thur u. s. w., zu vielen Hunderten.“ (Reichenbach 1840)

Die Nase „kommt in der Thur vor, steigt dagegen in der Sitter nicht über die thurgauische Grenze hinaus“ (Bächler 1916).

Nasen kamen noch in den 1960er Jahren in der st.gallischen Sitter vor allem in den unteren Abschnitten nahe der Grenze zum Kanton Thurgau in grosser Zahl vor. Während des Laichzuges wurden sie mit Netzen gefangen und zur Düngung von Äckern verwendet (Mario Rova, ehemaliger kantonaler Fischereiaufseher, mündliche Mitteilung). So erstaunt es nicht, dass ihre Zahl immer weiter zurückgegangen ist. Eine Fischvergiftung mit Zyanid aufgrund eines Störfalles in einem Industriebetrieb im Jahre 1995 tötete die letzten noch übriggebliebenen Nasen und den gesamten Fischbestand. Eine Einwanderung aus der Thur ist wegen der seit mehr als 100 Jahren bestehenden beiden Wasserkraftwerken in Bischofszell (ohne Fischaufstiegshilfen) heute nicht möglich. Die Population wird zurzeit mit Jungfischen, die aus dem Einzugsgebiet der Thur im Kanton Thurgau stammen, wieder aufgebaut.

In der Thur wurden Nasen nur im untersten Abschnitt zwischen der Kantonsgrenze zu TG und dem Wasserfall in der Felsegg in geringen Zahlen gefangen oder festgestellt. Dies dürfte mit dem Kraftwerk an der Thur in Bischofszell (KW Thuurau) zusammenhängen, das keine Fischaufstiegshilfe aufweist.

Im Bodensee war die Nase massenhaft vorhanden (Kollbrunner 1879).

Im Rheintal konnten in den 1980er und 1990er Jahren im Schluch (Unterlauf des Werdenberger Binnenkanales bis zur Mündung in den Alpenrhein) noch hunderte von Nasen beobachtet werden (bis 500 Nasen, vgl. auch Maier et al. 1995), die mit Alet zusammen die Laichplätze aufsuchten. Trotz Verbesserungen der Lebensräume nahm die Anzahl der Nasen ab und in den letzten Jahren sind keine mehr beobachtet worden. Ähnliche Beobachtungen mussten im Rheintaler Binnenkanal (RBK) gemacht werden. Einzelne Beobachtungen von Jungfischen im renaturierten Abschnitt des Rheintaler Binnenkanals bei Rüthi und in der Simmi zeigen, dass offenbar noch Restbestände vorhanden sind (vgl. Abbildung 14 und Abbildung 15).



Abbildung 14: Nasenschwarm (mit Alet) am Sammelpunkt zur Laichzeit im Schluch (1993)



Abbildung 15: Nasen im Schluch 1993

Genetische Studien zeigten, dass die Nasenpopulation im Rheintal (oder wohl genauer: oberhalb des Rheinfalles) sich von den übrigen Nasenpopulationen des Rheineinzugsgebietes der Schweiz deutlich unterscheidet (Vonlanthen et al. 2011a). Der Rheinfall bildet auch für diese Fischart eine unüberwindliche Barriere. Ein Austausch ist nur von oben nach unten möglich.

Die Nase „geht ziemlich weit in die Bergbäche hinauf. So kommt sie z. B. noch in der Senz (wohl Seez?), im Sarganserland, und in der Glarner-Linth vor“ (Hartmann 1827). Im Walensee ist die Nase „aller Orten im See gemein, aber sein Fleisch wird wenig geachtet. … Alljährlich im Frühling zur Laichzeit kommen sie durch die Linth herauf, wo sie bey der Ziegelbrücke und in den Bächen bey Näfels so häufig erscheinen, dass wenn man einen Korb vor sich in‘s Wasser hält, man denselben mit Nasen angefüllt herausziehen kann.“ (Steinmüller 1827). Seit der Linthkorrektion „zeigen sich die Nasen noch in vermehrterer Anzahl, als vorhin.“ (Steinmüller 1827).

In Uznach und Benken „wurden ehemals in der alten Linth und in den Riethgräben viele Hechte, Brachsmen, Nasen und Aele (Aale) gefangen.“ (Steinmüller 1827).

In der Linth zwischen Walensee und Zürichsee kamen früher auch Nasen vor (Von dem Borne 1882), sind in den letzten Jahrzehnten aber ganz aus dem Einzugsgebiet verschwunden (Zbinden et al. 2005). Im Schanzengraben in Zürich wurde allerdings wieder eine Nasenpopulation festgestellt (Vonlanthen 2011a).

2011 wurde in einer Bestandes- Abfischung im rechten Linth-Hintergraben von Fischern eine Nase gefangen. Weitere Fänge oder Beobachtungen sind noch keine bekannt geworden (mündliche Mitteilung Kurt Keller, kantonaler Fischereiaufseher).

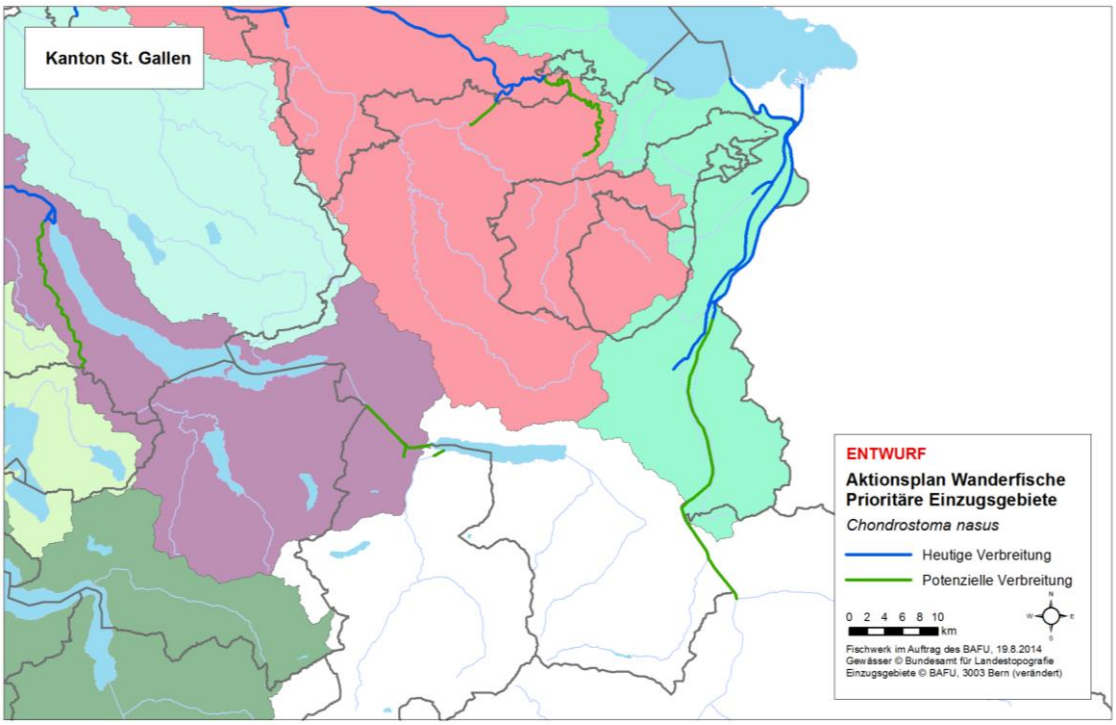


Abbildung 16: Prioritäre Einzugsgebiete der Nase (*Chondrostoma nasus*) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.)

4.1.2.c Barbe

Im Walensee hält sich die Barbe „weniger im See auf, als an den mit Schilf bewachsenen Stellen der Seez und Unterlinth, wo sie im Brachmonat (Juni) auch laicht." (Steinmüller 1827).

Im Linthkanal sind „Barben selten und nur an einigen Stellen zu finden" (Von dem Borne 1882).

Heute ist die Barbe sehr selten geworden: 2011 wurde in 45 Abfischungen im rechten Linth-Hintergraben nur eine einzige Barbe gefunden. Die Bestände nehmen aber wieder leicht zu (mündliche Mitteilung Kurt Keller, kantonaler Fischereiaufseher).

Im Linthkanal wurden in den letzten Jahren immer wieder Barben in kleinen Zahlen gefangen, im Walensee wurden vereinzelt Barben gefangen.

In den letzten Jahren wurden einzelne Barben im System der Jona gefangen.

Die Barbe wird „am Bodensee mit Watten, Reusen und mit dem Angel" gefangen (Hartmann 1827). Die Barbe ist im Bodensee „sehr reichlich" vorhanden (Kollbrunner 1879).

Alpenrhein: „Die Barbe ist im Canton Graubünden nur in geringer Zahl vorhanden, vom Lichtensteiner Gebiet abwärts ist sie häufig…" (Von dem Borne 1882).

In den letzten 20 Jahren wurden in den Gewässern des st.gallischen Rheintales (Werdenberger Binnenkanal und Rheintaler Binnenkanal) nur gerade 20 Barben gefangen.

Die Barbe „geht nicht bis in die Gebirge hinauf; in der Sitter nicht einmal so weit als der Aal und die Aesche“ (Hartmann 1827), resp. „bis zum Wuhr, bis Kräzeren-Bruggen“ (Bächler 1916).

In der Sitter ist die Barbe auch heute noch häufig, gegenüber früheren Jahrzehnten haben die Bestände aber abgenommen (Becker et al. 2012, Fangstatistiken und Bestandeserhebungen ANJF).

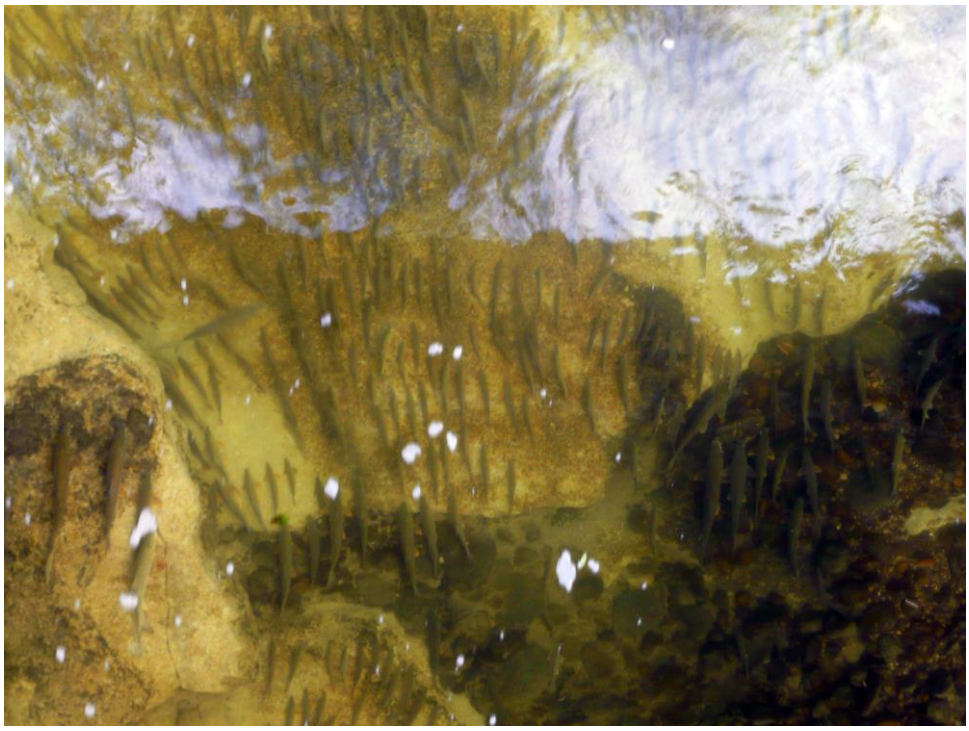


Abbildung 17: Barbenschwarm in der Sitter bei Spisegg (30.9.2009, km 26.2)

In der Thur ist die Barbe heute vor allem in den unteren Abschnitten häufig, wird aber auch bis oberhalb Dietfurt gefangen.

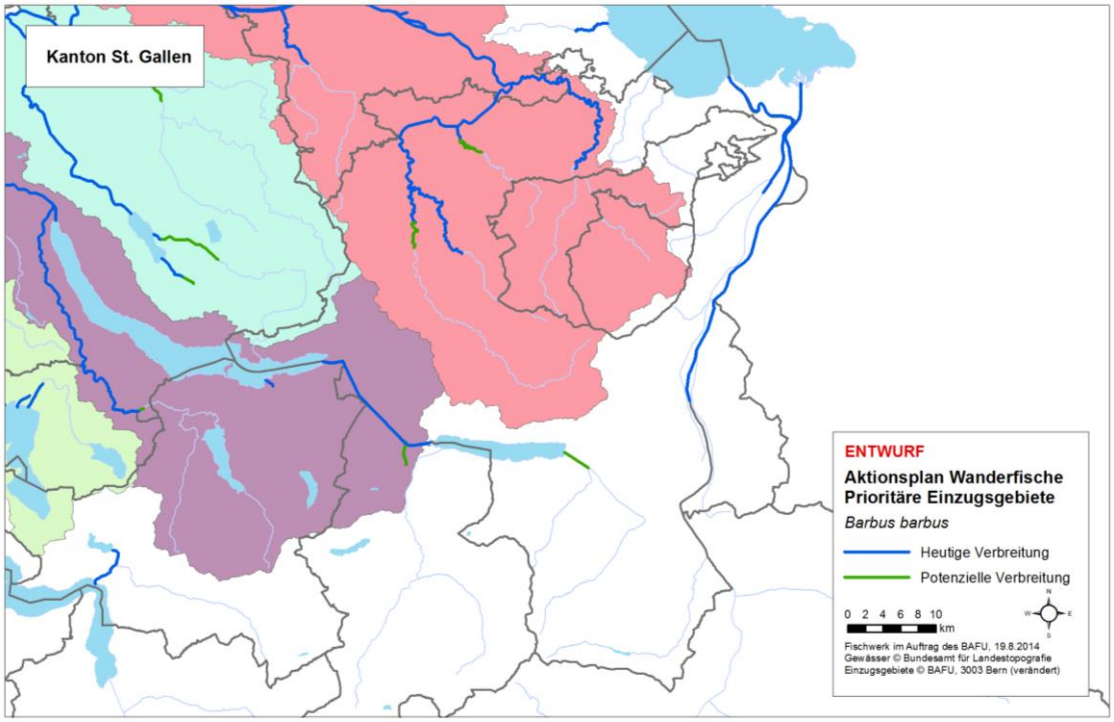


Abbildung 18: Prioritäre Einzugsgebiete der Barbe (*Barbus barbus*) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.)

4.1.2.d Äsche

Äschen wurden im 17. Jahrhundert offenbar bereits in relevanten Anzahlen gefangen: Im Jahre 1641 wurde die Sitter von der Abtei St.Gallen verpachtet „mit der strengen Verpflichtung, alle gefangenen Fisch, Forellen und Aeschen um 3 bazen jedes Pfund nur an das Gottshaus St.Gallen … abzuliefern“ (Wulpillier 1896).

„In dem Kanton St.Gallen geht sie (die Äsche) in der Sitter nicht weiter als bis an die Appenzeller-Grenze; im Toggenburg, in der Thur, selten bis nach Neu-St.Johann hinauf.“ (Hartmann 1827, Von dem Borne 1882). Die „Aesche in der Sitter bis zum Wuhr, bis Krä-zeren-Bruggen reicht.“ (Bächler 1916).

Der heutige Äschenbestand in der Sitter ist seit Jahrzehnten (Probleme bereits 1982 dokumentiert) tief, alle Besatzmassnahmen brachten keinen Erfolg. Eine Hauptursache dürfte der Schwallbetrieb des KW Kubel sein (vgl. auch Becker et al 2012). Vor 1995 (Fischvergiftung) wurden 20 bis max. 45 kg/Jahr gefangen, danach nur noch zwischen 0 und 7 kg/Jahr.

In der Thur hat der Äschenbestand in den letzten Jahren ebenfalls stark abgenommen.

„Vom Wallen- bis Züricher See sind Forellen und Aeschen vorherrschend, …“ (Von dem Borne 1882)

Im Linthkanal sind seit der Umgestaltung (2008 - 2013, Projekt Linth 2000) vor allem an den neuen Flachufern und in der Aufweitung im Hänggelgiessen sowie an den Ufern der Hinter- und Nebengräben Äschenlarven in sehr grosser Zahl zu beobachten (Erfolgskontrolle durch J. Guthruf, Aquatica GmbH, in Arbeit).

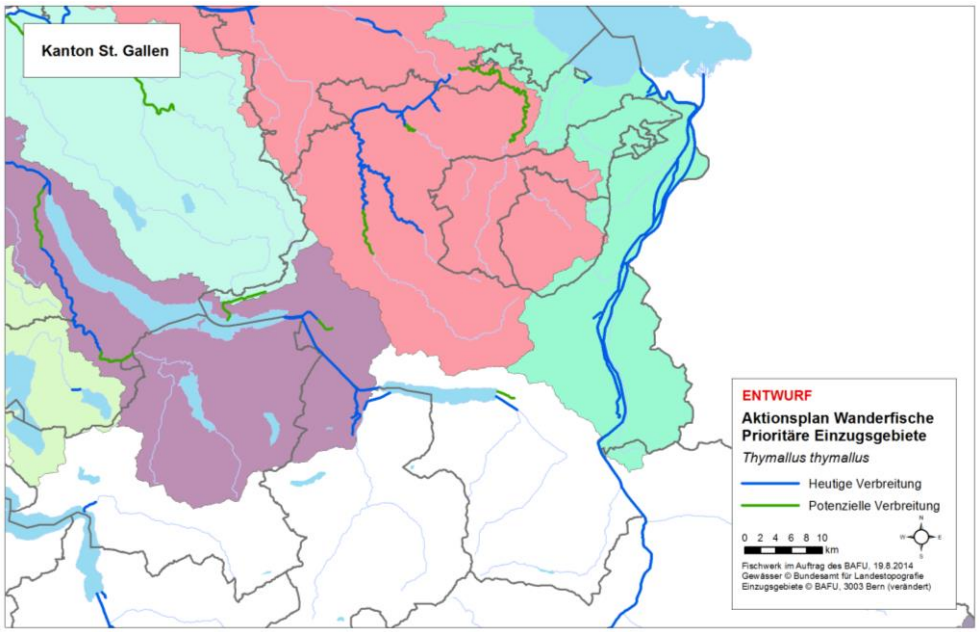


Abbildung 19: Prioritäre Einzugsgebiete der Äsche (*Thymallus thymallus*)
(aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.)

Im Rheintal hat die Äsche in den Binnenkanälen seit den 1980er Jahren etwas zugenommen (Verdoppelung der Fänge). Allerdings hat ein Hochwasser 2009 den Äschenbestand im unteren Teil (ab Mündung Dürrenbach und Rietaach abwärts) stark dezimiert.

4.1.3 Kurzdistanzwanderer

Die von den Kurzdistanzwanderern zurückgelegte Distanz reicht von wenigen hundert Metern bis einige wenige Kilometer.

4.1.3.a Bachforelle

Die Bachforelle ist die wohl am weitesten verbreitete Fischart im Kanton St.Gallen. Sie besiedelt kleine Wiesen- und Bergbäche aber auch Flüsse wie Sitter und Thur. Seit mehr als hundert Jahren wurden Bachforellen zur Steigerung der Fangerträge in Gewässer eingesetzt. Dabei wurden auch Einsätze in vorher nicht von Fischen bewohnten Gewässern (Bergbächen) getätigt. Leider wurden zeitweise auch Fische aus genetisch zweifelhafter Herkunft besetzt. Glücklicherweise hat in den letzten Jahr(zehnt)en ein Umdenken stattgefunden.

In den 1980er und 1990er Jahren sind massive Fangrückgänge aufgetreten und auch die Fischbestände haben abgenommen (Ursachen siehe Projekt Fischnetz www.fischnetz.ch). In den letzten Jahren ist der Bachforellenbestand in den meisten Gewässern wieder stabil aber auf einem deutlich tieferen Niveau. Genetische Untersuchungen zeigen Unterschiede zwischen den Einzugsgebieten und im Längsverlauf der Gewässer auf (Keller et al. 2011). Lokale Populationen haben sich offenbar an die örtlichen Gegebenheiten ihres Gewässers angepasst. Mit dem Einsatz von Fischen aus anderen Herkunftsgewässern besteht die Gefahr, dass diese angepassten Populationen beeinträchtigt werden oder sogar verschwinden.

Bachforellen als residente Fische wandern über Dutzende bis einige hundert Meter. In Seezuflüssen wandern einige Bachforellen bis in die unterliegenden Seen ab und werden

dort zu Seeforellen (z. B. aus Goldach und Steinach in den Bodensee) (Werner et al. 2014a).

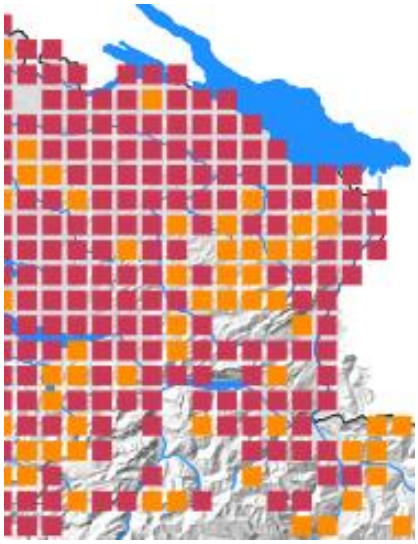


Abbildung 20: Verbreitung der Bachforelle im Kanton St.Gallen (Karte CSCF)

4.1.3.b Groppe

Groppen sind in den Fliessgewässern des Kantons St.Gallen weit verbreitet, sie kommen in allen Einzugsgebieten vor. Grosse Populationen sind zum Beispiel in den Binnenkanälen des Rheintals (Werdenberger Binnenkanal und Rheintaler Binnenkanal) zu finden. Groppen kommen jedoch nicht in Gewässern mit grösserem Gefälle vor, da sie bereits kleine Hindernisse (wie Abstürze von 20 cm Höhe) nicht überwinden können.

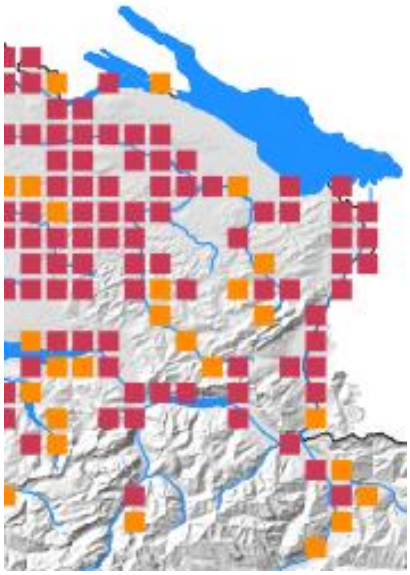


Abbildung 21: Verbreitung der Groppe (Karte: CSCF)

4.2 Betrachtung der Einzugsgebiete: Hauptgewässer, wichtige Nebengewässer

Die Fliessgewässer im Kanton St.Gallen liegen in drei Haupteinzugsgebieten:

- Thur – Sitter
- Bodensee – Alpenrheintal
- Zürichsee – Linth – Walensee – Seez

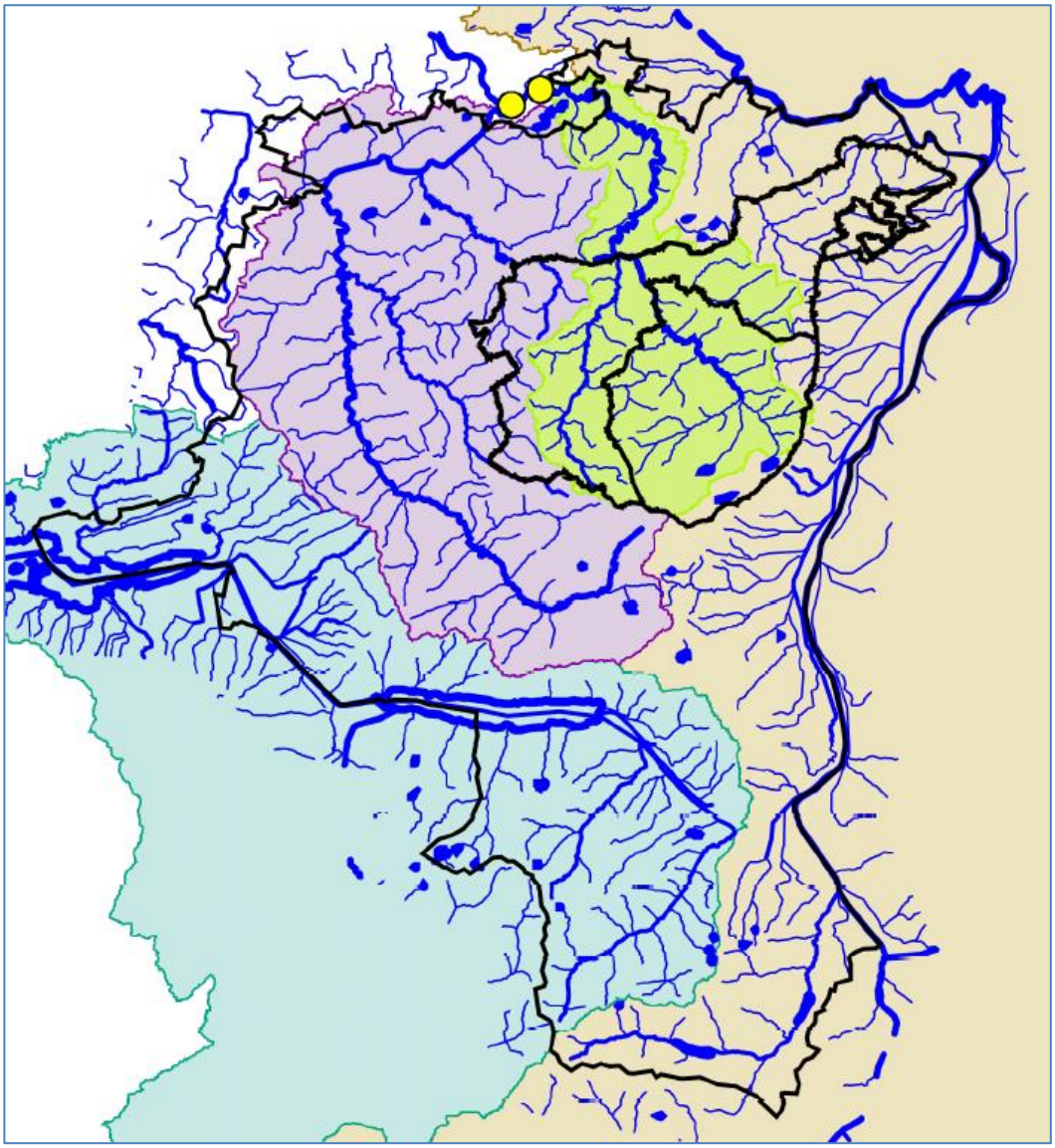


Abbildung 22: Haupteinzugsgebiete im Kanton St.Gallen: violett: Thur, grün: Sitter, braun: Bodensee, blau: Zürichsee – Linth – Walensee (aus: www.geoportal.ch)

Eine ausführliche Beschreibung der Thur und ihres Einzugsgebietes findet sich in (Schager und Peter 2005) und in (Schälchli et al. 2005).

Eine Beschreibung der Geschichte und Entwicklung der Gewässer im Rheintal ist bei (Steiger 2003) zu finden, sowie in diversen Publikationen der IRKA (www.alpenrhein.net).

Die Entwicklung der Linthebene und die Korrektion der Linth durch Hans Konrad Escher werden durch (Speerli & Jud 2013) zusammengefasst. Weitere Unterlagen sind auch unter www.linthwerk.ch zu finden.

Das Gebiet des Kantons St.Gallen wurde in der Sektion Gewässernutzung des AFU historisch bedingt in sechs Einzugsgebiete eingeteilt. Diese folgen nicht ausschliesslich den natürlichen Einzugsgebieten sondern der Einteilung bezüglich der Wasserrechte. Tatsächlich verfügt der Kanton St.Gallen über die drei Haupteinzugsgebiete: "Bodensee", "Zürichsee" sowie "Thur". Dennoch erscheint die bestehende Einteilung für die strategischen Planungen zur Sanierung der Wasserkraft zweckmässig und wird für die Bearbeitung des Berichtes beibehalten. Abbildung 23 zeigt die räumliche Verteilung dieser sechs Einzugsgebiete. Diese werden mit römischen Zahlen nummeriert, welche wieder in den jeweiligen Wasserrechts Nummern verwendet werden.

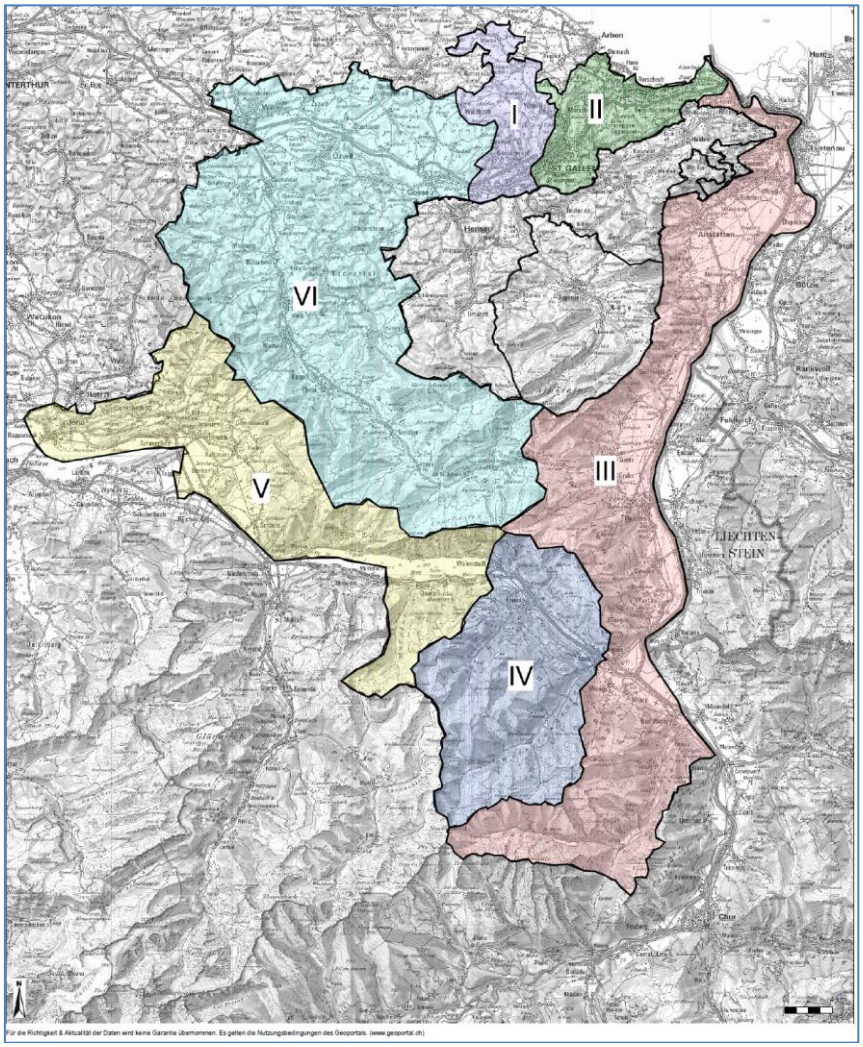


Abbildung 23: Kanton St.Gallen mit Darstellung der Einzugsgebiete (EZG)

I Einzugsgebiet Sitter
II Einzugsgebiet des Bodensees ohne Rheintal
III Einzugsgebiet des st.galler Rheintals
IV Einzugsgebiet der Seez und Zuflüsse des Walensees bei Walenstadt
V Einzugsgebiet des Walensees und des Zürichsees
VI Einzugsgebiet der Thur

4.3 Zielsetzungen für Leit- und Zielarten

Vom Amt für Natur, Jagd und Fischerei wurden für die Haupteinzugsgebiete des Kantons St.Gallen die folgenden gewässer- und fischökologischen Ziele definiert. Sie gelten sowohl für Fische als auch für andere Wassertiere.

- Die Gewässer werden von standorttypischen Organismen in sich selbst reproduzierenden Populationen besiedelt. Sie besitzen die Fähigkeit zu Selbstregulation und Erholung nach externen Störungen (Resilienz).

- Lebensgemeinschaften sollen naturnah und standortgerecht sein sowie sich selbst reproduzieren und regulieren, sie weisen eine Vielfalt und Häufigkeit der Arten auf, die typisch sind für nicht oder nur schwach belastete Gewässer des jeweiligen Gewässertyps

- Gewässer sind untereinander und mit ihrer Umgebung vernetzt (longitudinal, lateral, vertikal). Die Vernetzung erfolgt grossräumig in Einzugsgebieten mit dem Resultat möglichst langer morphologisch intakter und durchgängiger Abschnitte.

- Lang- und Mitteldistanzwanderer wie Seeforelle und Nase (und Lachs!) können aktuelle und ehemalige Laichgebiete selbständig erreichen und wiederbesiedeln. Ihre Wanderkorridore sind durchgängig und die Laichgebiete ermöglichen die natürliche Reproduktion und das Gedeihen der Jungfische.

- Seitengewässer sind als Laichgebiete für die Fische der Hauptgewässer zugänglich.

Im Anhang IV sind die Ziele detailliert beschrieben.

4.3.1 Hauptwanderkorridore der Wanderfische

4.3.1.a Lachs

Der Lachs ist seit 1879 resp. 1902 aus dem Linthgebiet und seit 1912 aus dem Einzugsgebiet der Thur verschwunden (vgl. Kap. 4.1.1.a). Wir gehen aber davon aus, dass mit dem Massnahmen an den Kraftwerken am Oberrhein und der Sanierung gemäss GSchG in den unterliegenden Kantonen Lachse in absehbarer Zeit (innert 20 - 30 Jahren) wieder in den Kanton St.Gallen gelangen werden. Ihre Wanderkorridore sind bis dahin wieder zugänglich zu machen.

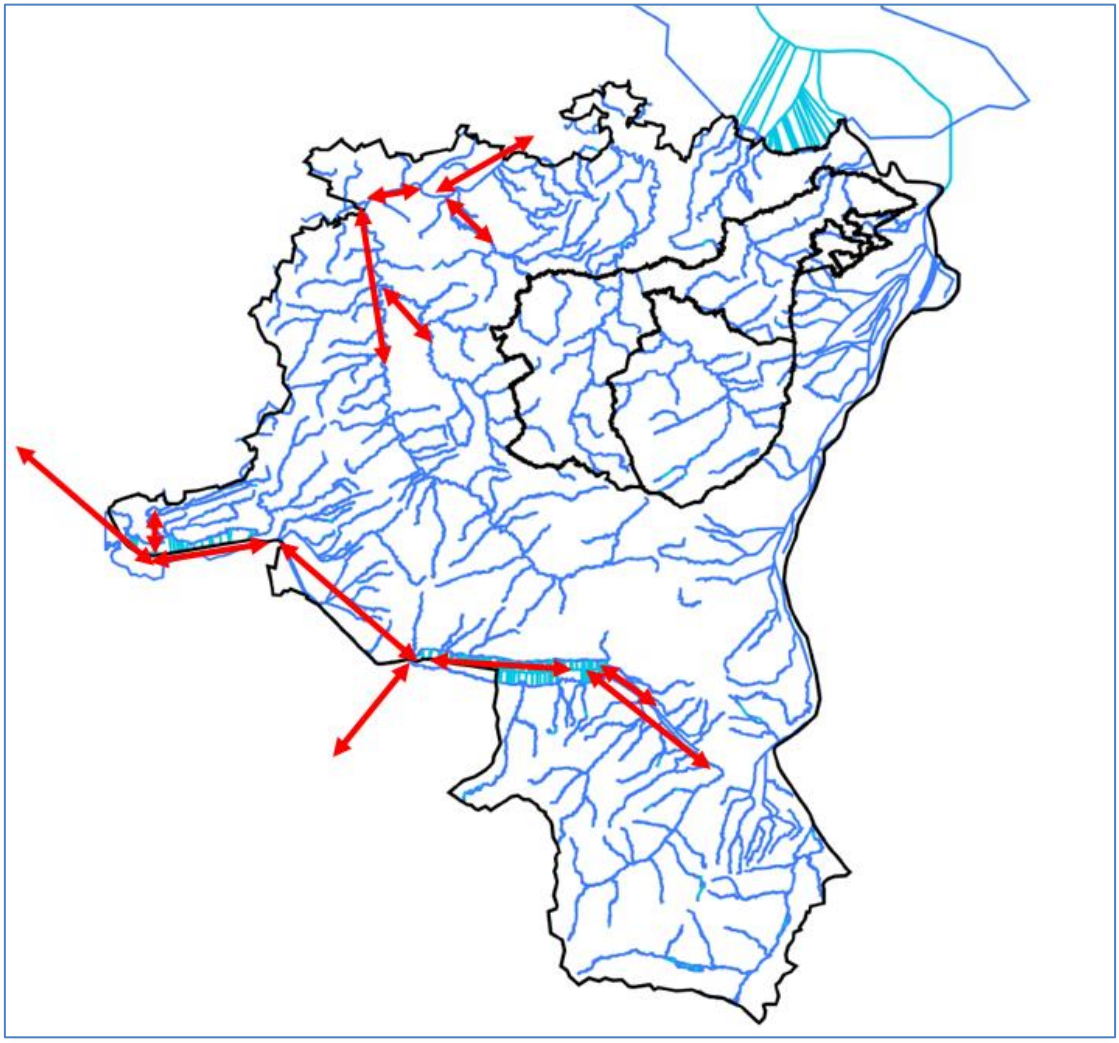


Abbildung 24: Hauptwanderkorridore des heute im Kanton St.Gallen (noch) ausgestorbenen Lachses (historische Verbreitung und potenzielle Laichgebiete)

Massnahmen
In der Thur und in der Glatt sind die Fischaufstiegshilfen der Kraftwerke so gross zu dimensionieren, dass auch Lachse diese problemlos durchwandern können. Ebenso ist der Fischabstieg für die abwandernden Junglachse (Smolts) sicherzustellen durch den Bau von Leitanlagen (wie z. B. Louver, Bar Racks usw.) und Bypass-Anlagen oder „fischfreundlichen Turbinen“.

Der untere Abschnitt der Jona muss renaturiert und die Kraftwerkshindernisse passierbar gemacht werden.

Die Achse Zürichsee – Linthkanal – Walensee – Seez ist heute noch für den Lachs durchwanderbar, der Einstieg in die kleineren Gewässer der Seezebene (ehemalige Laichgewässer) ist zu verbessern und diese sind zu renaturieren.

Die detaillierten Angaben sind in "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" bei den einzelnen Anlageteilen aufgeführt.

4.3.1.b Aal

Der Zugang der Aale aus dem Hochrhein über Aare, Limmat und Zürichsee wird durch ausserkantonale Kraftwerke beeinträchtigt. In Gewässern des Kantons St.Gallen ist die Zugänglichkeit aus dem Zürichsee über die Linth in den Walensee ungehindert möglich (keine Wasserkraftwerke).

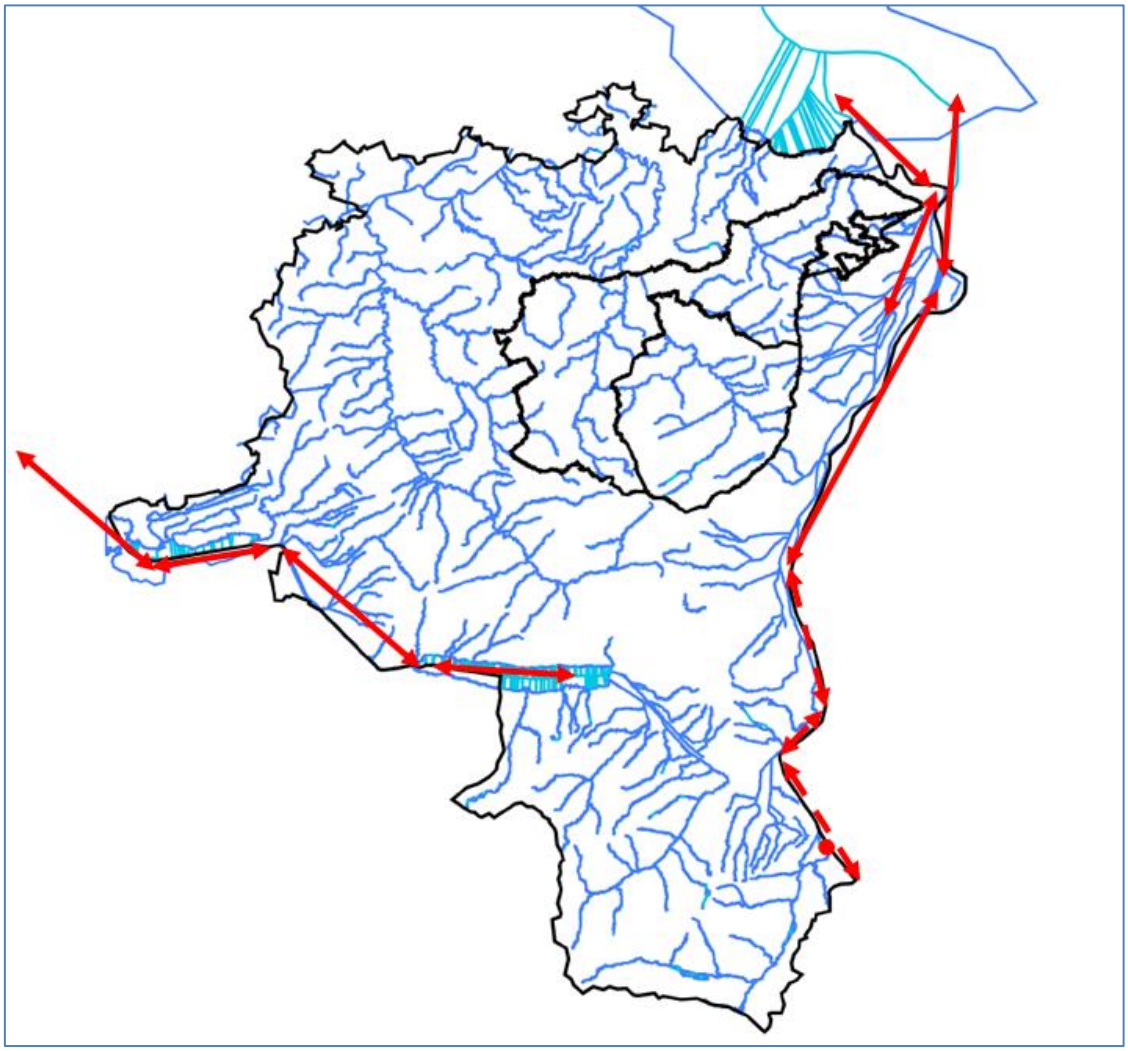


Abbildung 25: Hauptwanderkorridore Aal (heute in Linth – Walensee und im oberen Alpenrhein selten)

Der Zugang aus dem Bodensee in die Gewässer des unteren Rheintales (Alter Rhein und Rheintaler Binnenkanal) sowie der Einstieg in den Alpenrhein sind möglich. Erstes Hin-

dernis im Rheintaler Binnenkanal ist das Kraftwerk Montlingen (26 km oberhalb der Mündung in den Bodensee).

Prinzipiell ist der Aal als Vertreter einer katadromen Fischart auch als Zielart anzusehen. Die vorkommende Population im Rheintal ist aber bescheiden. Der Aal wird im Einzugsgebiet des Rheintals nicht mehr besetzt.

Massnahmen
Der Aal hat andere Bedürfnisse an Fischwanderhilfen als die übrigen Fischarten. Im Moment wird im Rahmen der vorliegenden Planung explizit auf artspezifische Forderungen für den Aalauf- und -abstieg verzichtet.

Die Sanierung der Wasserkraftwerke am Rheintaler Binnenkanal erfolgt vor allem für Seeforelle und Äsche (siehe dort).

Die detaillierten Angaben sind in "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" bei den einzelnen Anlageteilen aufgeführt.

4.3.1.c Seeforelle

Das System Zürichsee – Linth – Walensee – Seez ist für Seeforellen passierbar. Laichende Seeforellen können zur richtigen Zeit sowohl in der Linth bei Ziegelbrücke als auch im Tscherlerbach / Entsumpfungskanal beobachtet werden.

In der Goldach wurden mehrere Hindernisse beseitigt und mit der Sanierung des Wehres des Wasserkraftwerkes Bruggmühle werden Laichgründe von weiteren fünf Kilometern Länge erschlossen. Insgesamt sind dann acht Kilometer zugänglich.

In der Steinach sind nur etwa 1.7 km für die Seeforelle zugänglich. Weitere Gebiete können mit dem Ausbauprojekt (Hochwasserschutz und Revitalisierung) der Gemeinde Steinach erschlossen werden (in Projektierung).

Im Rheintaler Binnenkanal verfügen die drei Wasserkraftwerke zwar über Fischaufstiegshilfen, diese sind aber aus verschiedenen Gründen nicht ausreichend funktionstauglich (Beckenpässe mit zu kleinen Dimensionen, Einstiegsort schwer auffindbar) und müssen saniert werden.

Der Einstieg aus dem Alpenrhein in den Werdenberger Binnenkanal (über den Schluch) wurde 2011 saniert.

Der Einstieg aus dem Alpenrhein in die Saar muss verbessert werden.

Die Wanderung der Seeforellen im Alpenrhein ist bis in den Kanton Graubünden möglich (vgl. Ergebnisse der Erfolgskontrolle beim Schlitzpass des Kraftwerkes Reichenau www.jagd-fischerei.gr.ch).

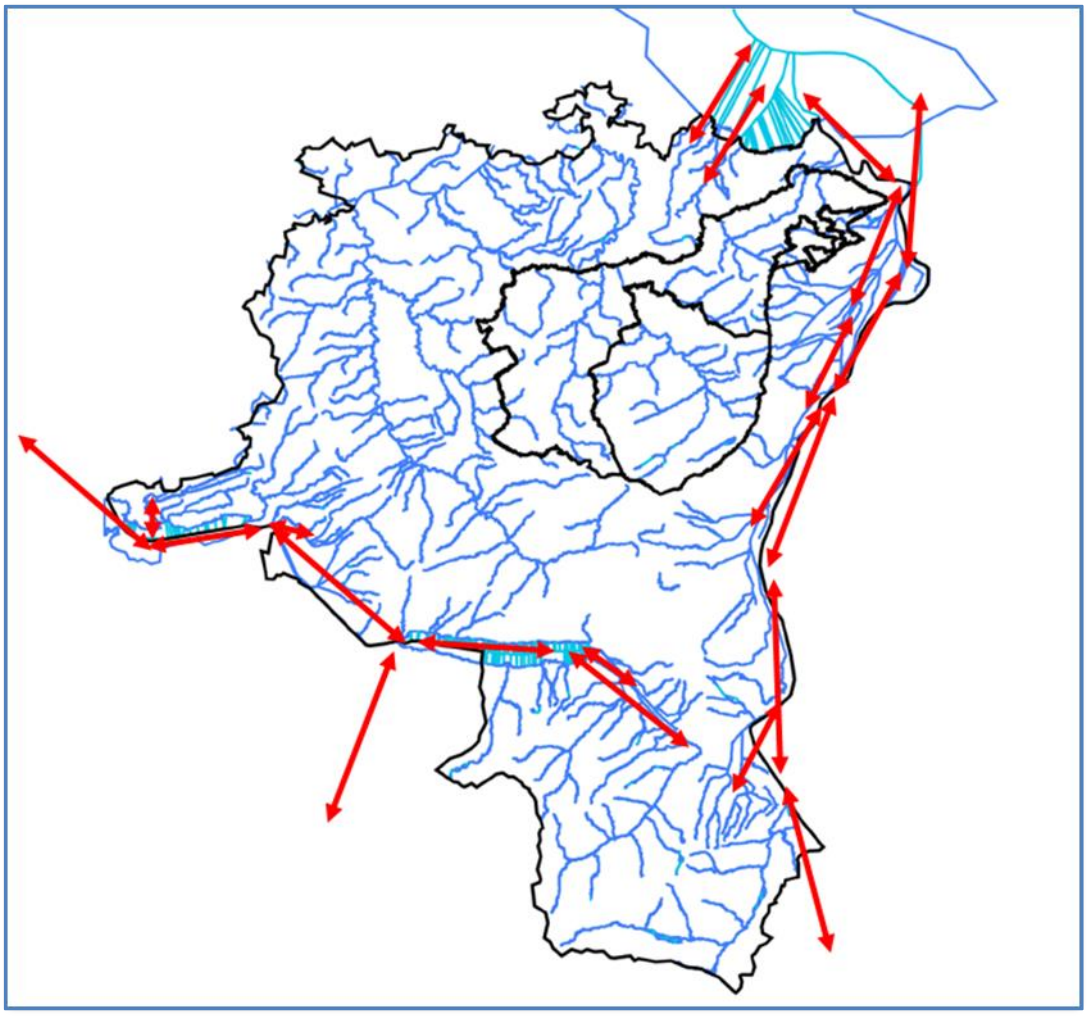


Abbildung 26: Hauptwanderkorridore Seeforelle (historische ±= heutige Verbreitung)

Massnahmen
In der Goldach ist die Anlage Bruggmühle weiter zu sanieren (vor allem Dotationswasser und Fischabstieg).

Im Rheintaler Binnenkanal sind die Fischaufstiegshilfen der drei Wasserkraftwerke zu sanieren und auf die Bedürfnisse der Seeforellen zu dimensionieren. Ebenso muss der schadlose Fischabstieg sichergestellt werden.

Der untere Abschnitt der Jona muss renaturiert und die Kraftwerkshindernisse passierbar gemacht resp. mit Fischauf- und –abstiegshilfen versehen werden.

Die detaillierten Angaben sind in "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" bei den einzelnen Anlageteilen aufgeführt.

4.3.1.d Nase

Die Nase kommt zurzeit weder in der st.gallischen Thur noch in der st.gallischen Sitter vor. Aus dem Linthgebiet liegt nur eine einzelne Beobachtung vor.

Im Rheintal ist die Nasenpopulation stark zurückgegangen. Es werden nur noch wenige Nasen an einzelnen Standorten nachgewiesen. In Vorarlberg gibt es heute nur noch einen kleinen Restbestand von wenigen hundert Tieren in der Dornbirner Ach. Auch diese Population ist im Rückgang.

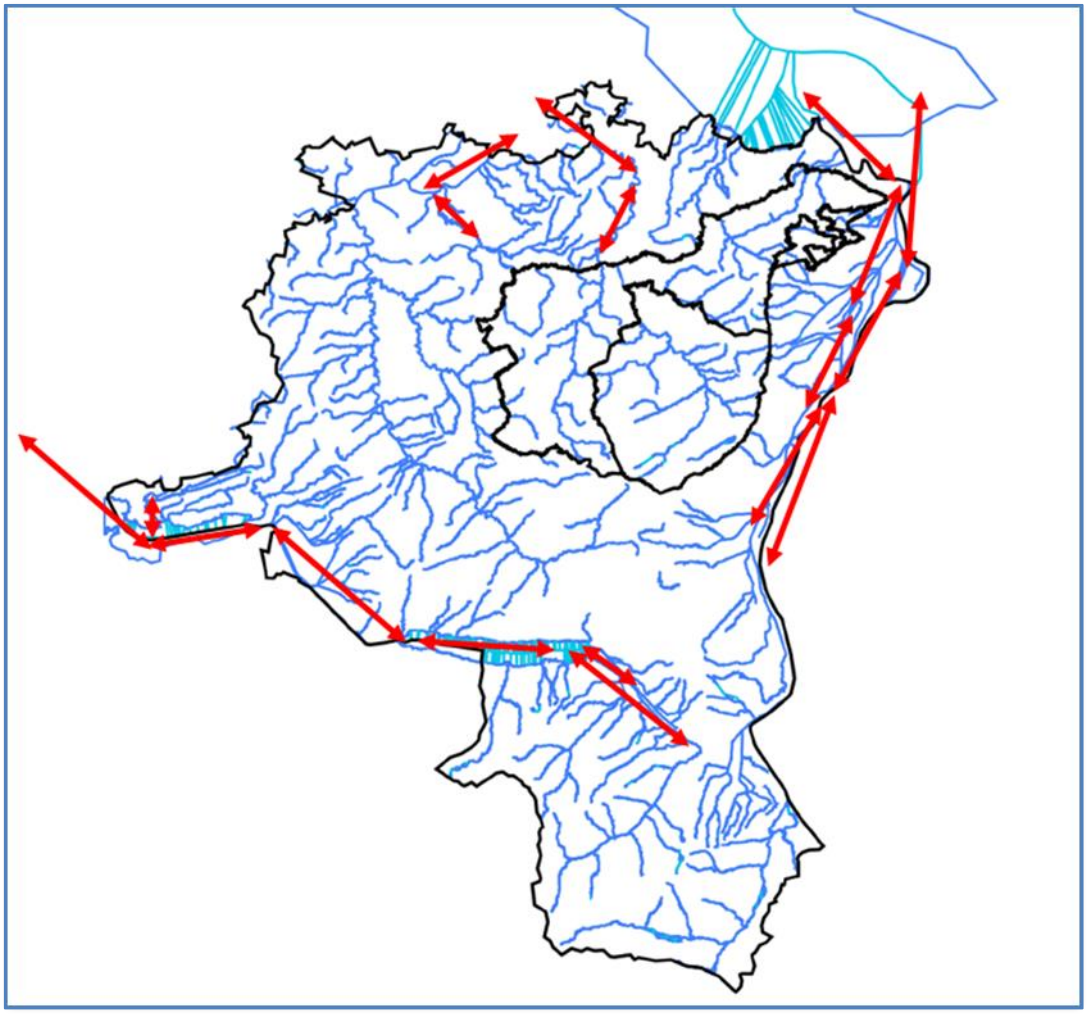


Abbildung 27: Hauptwanderkorridore der Nase (historische Verbreitung, heute nur noch an wenigen Standorten im Rheintal)

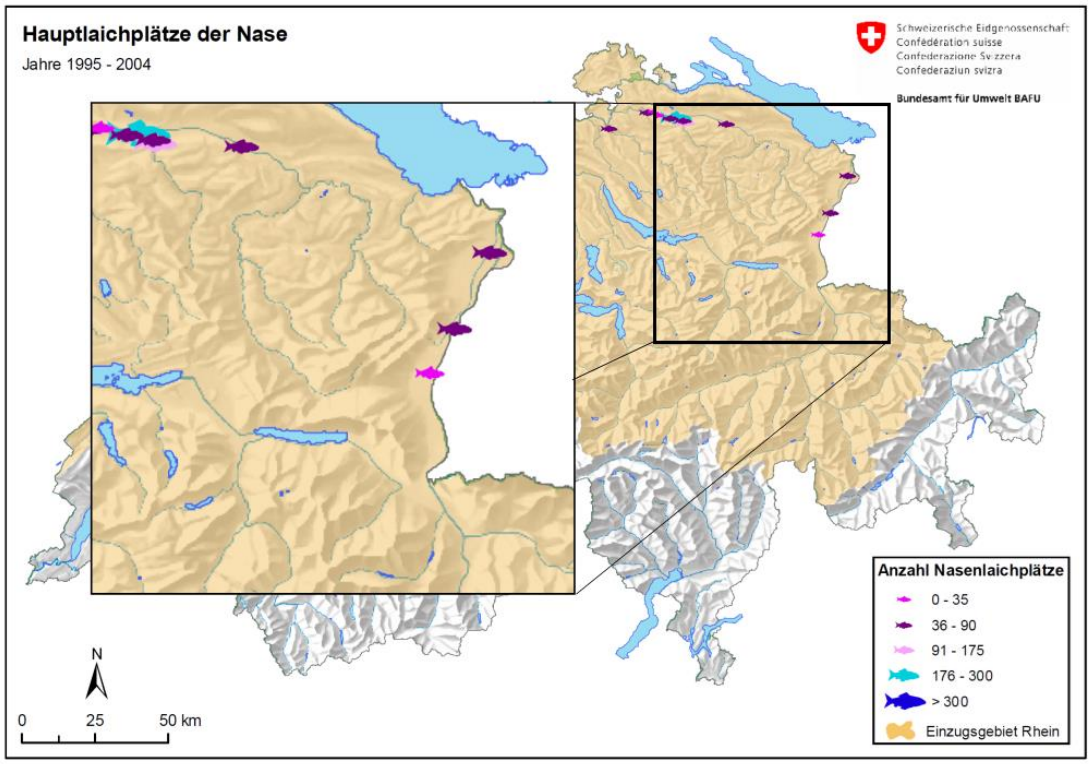


Abbildung 28: Hauptlaichplätze der Nase (BAFU 20.09.2007, verändert)

Massnahmen

Die Förderung der Nasen ist im Kanton St.Gallen von grosser Bedeutung. Die letzten Bestände im Rheintal müssen unbedingt geschützt werden. Einsätze von Fischen dürfen nur aus dem nahen Einzugsgebiet und von genetisch einwandfreier Herkunft erfolgen (Vonlanthen et al. 2011a), beispielsweise aus der Sitter und der Thur des Kantons Thurgau für Sitter und Thur, aus der vorarlberger Dornbirner Ach für das Rheintal.

Gleichzeitig sind die Hindernisse an den Kraftwerken im Thur-Unterlauf, in Sitter und Rheintaler Binnenkanal auf die Bedürfnisse von Nasen zu dimensionieren (vgl. Lachs und Seeforelle)

Die detaillierten Angaben sind in "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" bei den einzelnen Anlageteilen aufgeführt.

4.3.1.e Barbe

Barben haben auch heute noch funktionierende Populationen in der Thur und der Sitter. Ihre Wanderung ist aber durch eine Vielzahl von Kraftwerken eingeschränkt.

In den übrigen Gebieten werden nur vereinzelte Tiere beobachtet oder gefangen. Im Rheintal behindern die drei Kraftwerke am Rheintaler Binnenkanal den Aufstieg der Barben.

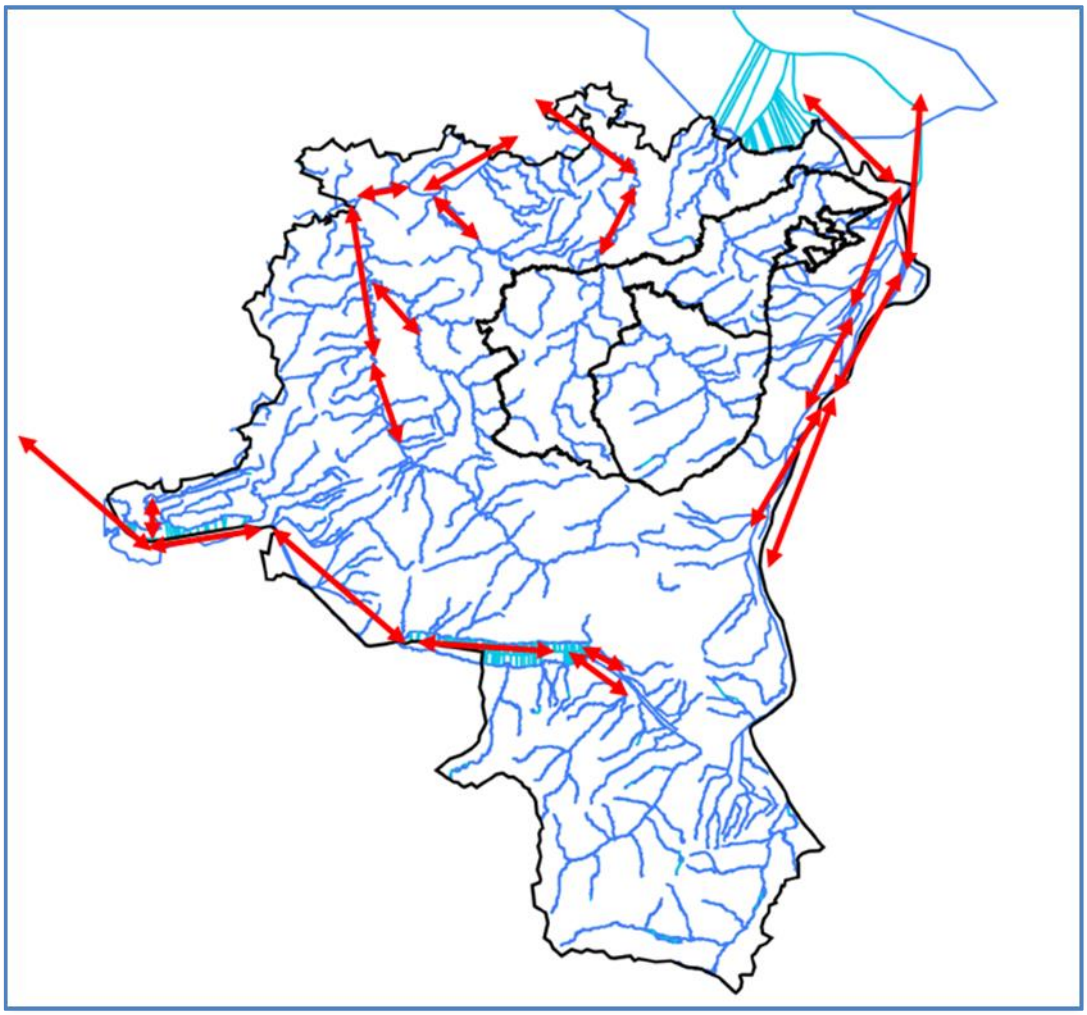


Abbildung 29: Hauptwanderkorridore der Barbe (historische und heutige Verbreitung,)

Massnahmen
Die Sanierung der Fischaufstiege an den Kraftwerken der Thur bis auf Höhe Ebnat-Kappel, in Necker, Glatt und Sitter (von der Mündung in die Thur (Kanton TG) bis Kubel) mit Anpassung der Dimensionen (vgl. bei Lachs und Nase) sind von grosser Priorität.

Die Dimensionierung der Aufstiegshilfen der drei Wasserkraftwerke am Rheintaler Binnenkanal auf die Bedürfnisse der Seeforelle und die Sicherstellung des Fischabstieges ermöglichen auch den Barben den Auf- und Abstieg.

In der Jona sind der Unterlauf zu renaturieren und die Kraftwerkshindernisse zu beseitigen resp. mit Fischauf- und –abstiegshilfen zu versehen. Damit wird der wichtige Lebensraum auch für die Barben (neben Lachs und Seeforelle) erschlossen.

Die detaillierten Angaben sind in "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" bei den einzelnen Anlageteilen aufgeführt.

4.3.1.f Äsche

Die Äschenpopulationen haben in vielen Gewässern abgenommen, können sich aber noch (oder wieder) reproduzieren. In der Sitter sind sie praktisch verschwunden, in der Thur stark zurückgegangen. In diesen Gewässern bestehen viele Kraftwerke, die meisten mit Fischaufstiegen, die aber noch optimiert werden müssen.

Im Rheintal findet die Reproduktion vor allem im Werdenberger Binnenkanal und in den revitalisierten Abschnitten des Rheintaler Binnenkanals statt. Im Rheintaler Binnenkanal behindern die drei Kraftwerke Montlingen, Blatten und Lienz die Wanderung.

Im Linthkanal besteht kein Wanderhindernis für Äschen.

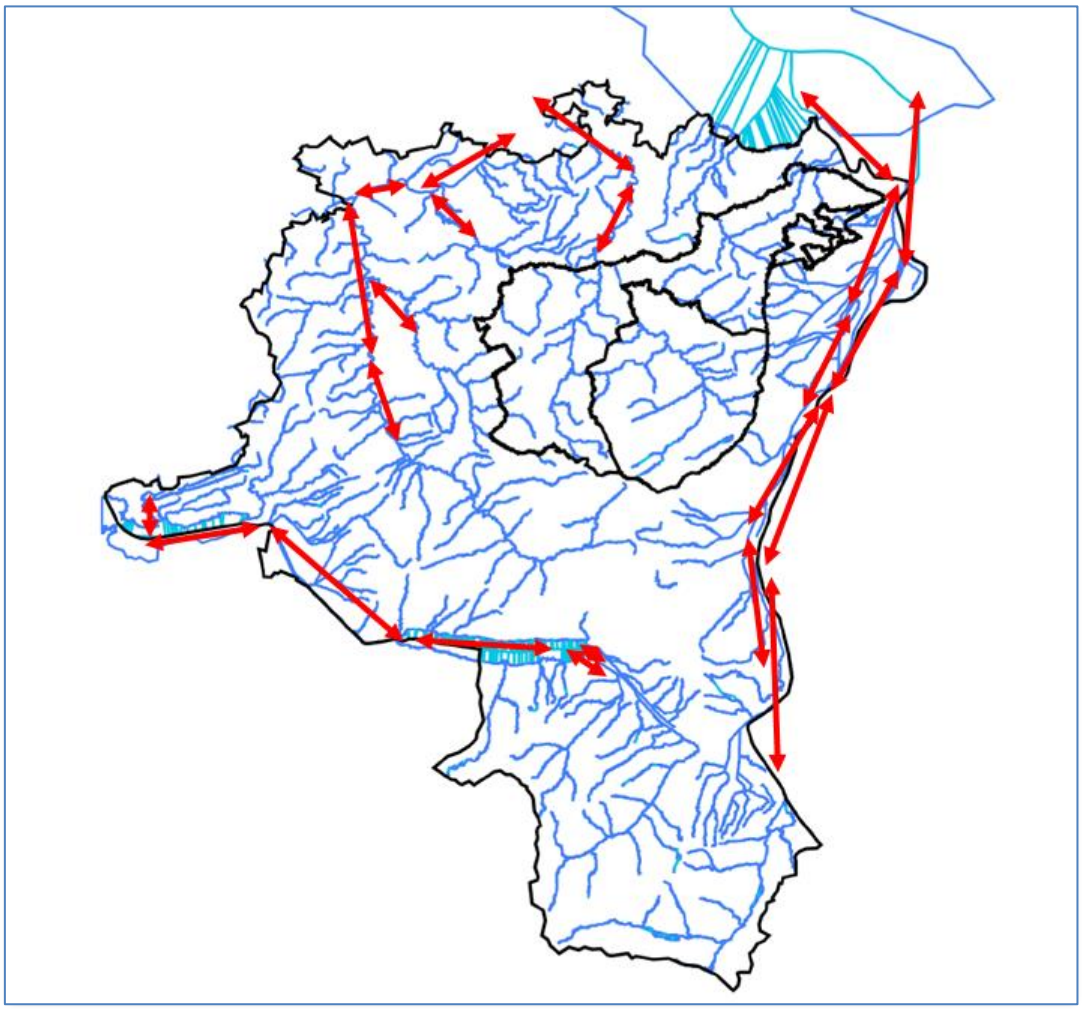


Abbildung 30: Hauptwanderkorridore der Äsche (historische und heutige Verbreitung)

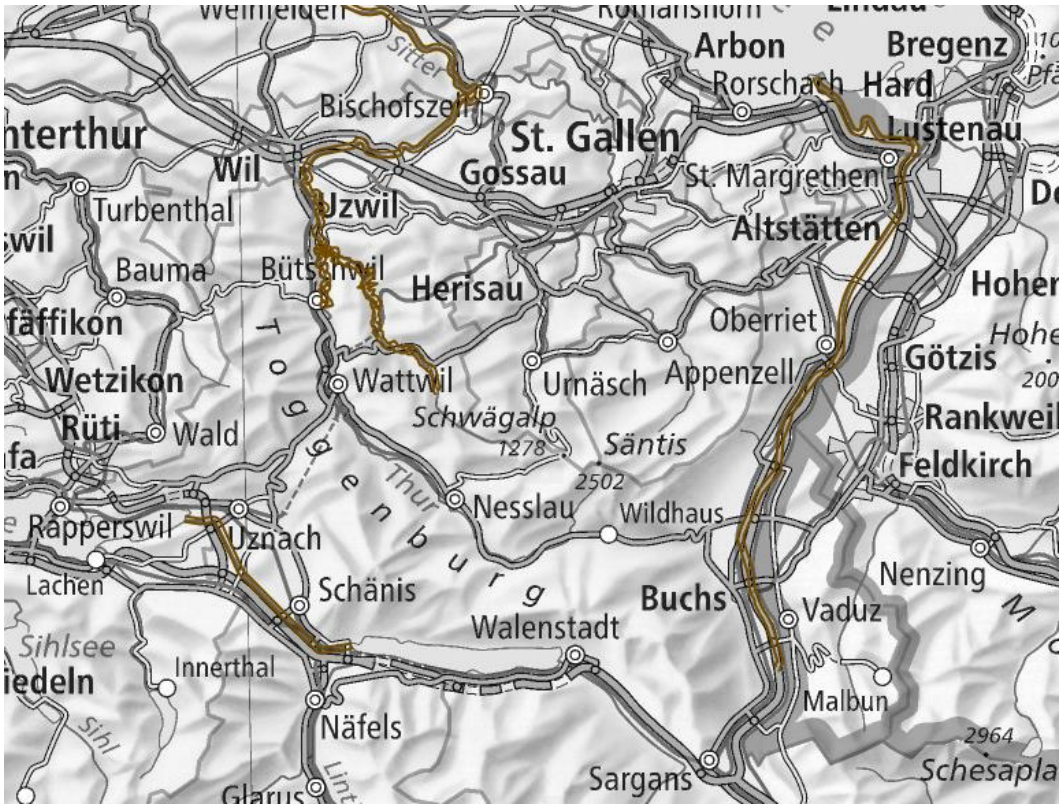


Abbildung 31: Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung im Kanton St.Gallen: Linthkanal, Thur-Necker, Rheintaler Binnenkanal – Werdenberger Binnenkanal (BAFU web-gis: http://map.geo.admin.ch)

Massnahmen
Bei den Wasserkraftwerksanlagen an Thur (bis Höhe Ebnat-Kappel), Necker, Glatt und Sitter (von der Mündung in die Thur bis Kubel) müssen ausreichend dimensionierte Fischaufstiegs- und –abstiegsanlagen (vgl. Lachs, Barbe) erstellt werden.

Die Sanierung der drei Wasserkraftwerke am Rheintaler Binnenkanal (Dimensionierung des Aufstiegs und Neubau des Abstiegs (vgl. Seeforelle) ist für die Population der Äsche von prioritärer Bedeutung.

Der untere Abschnitt der Jona muss renaturiert und die Kraftwerkshindernisse müssen passierbar gemacht resp. mit Fischauf- und –abstiegshilfen versehen werden.

Die detaillierten Angaben sind in "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" bei den einzelnen Anlageteilen aufgeführt.

4.3.1.g Bachforelle

Die Bachforelle hat auch heute noch die wohl grösste Verbreitung im Kanton St.Gallen. Dennoch haben ihre Bestände in vielen Fliessgewässern abgenommen. So ist sie aus den Hauptgewässern des Rheintals (Alpenrhein, Werdenberger und Rheintaler Binnenkanal weitgehend verschwunden. Sie konnte sich nur in den Seitengewässern vor allem in den steileren Abschnitten am Hang halten.

Für die Bachforellen der grösseren Gewässer ist die Zugänglichkeit zu den Seitengewässern von sehr grosser Bedeutung, um sich dort fortzupflanzen. Wanderungen der Bachfo-

relle bewegen sich im Bereich von wenigen bis einigen hundert Metern. Dennoch ist aber die Beseitigung von Wanderhindernissen (Kraftwerke und andere künstliche Hindernisse) für das Gedeihen der Populationen entscheidend.

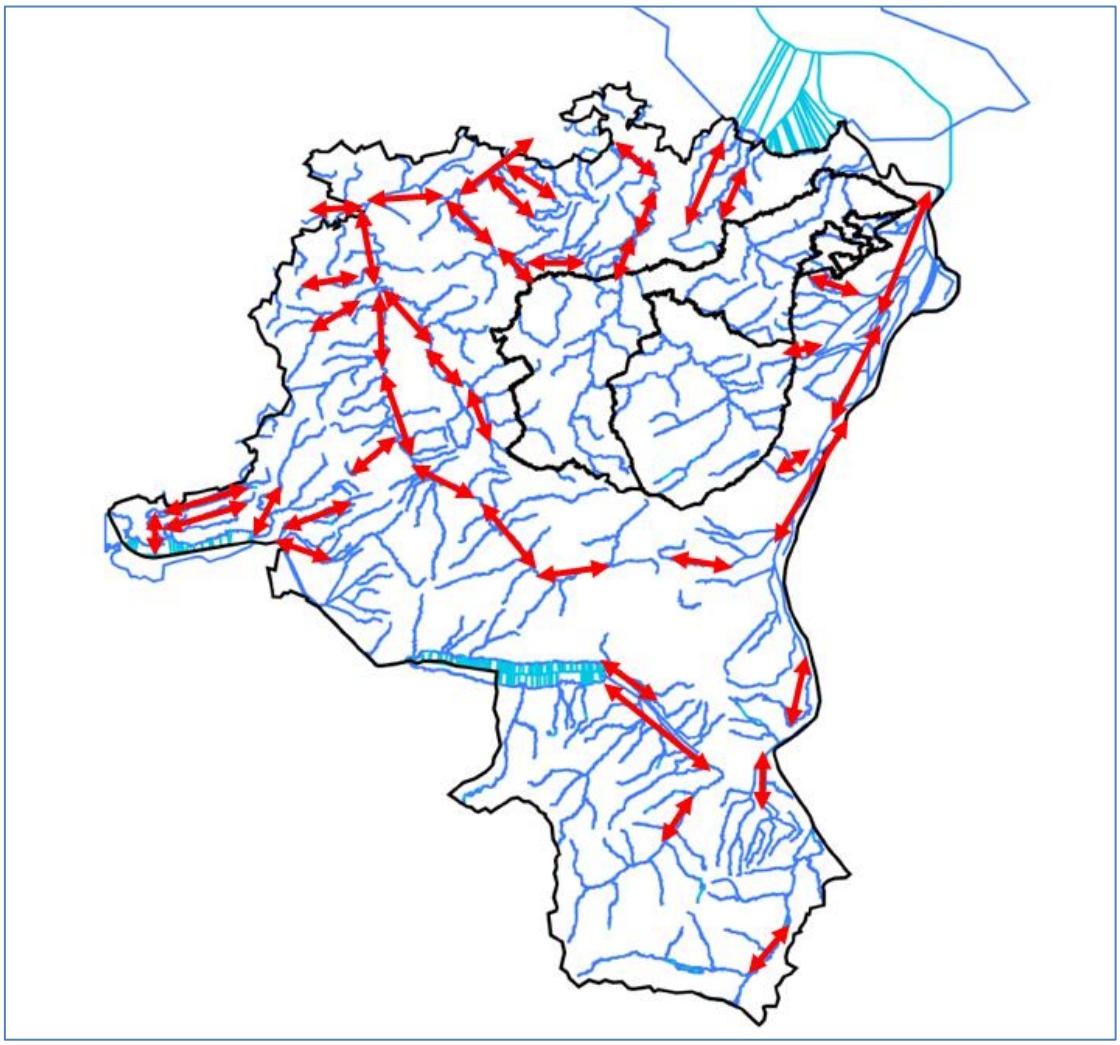


Abbildung 32: Hauptwanderkorridore der Bachforelle (historische und heutige Verbreitung, Auswahl)

Massnahmen
Die Kraftwerksanlagen im Besiedlungsgebiet der Bachforellen sind für die Wanderung (Aufstieg und Abstieg) grundsätzlich durchgängig zu machen, sofern nicht bestehende natürliche Hindernisse diesen Aufstieg verunmöglichen.

Die detaillierten Angaben sind in "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" bei den einzelnen Anlageteilen aufgeführt.

4.3.1.h Groppe

Für die Groppe lassen sich keine eigentlichen Hauptwanderkorridore definieren, da sie nur Wanderungen von wenigen Dutzend bis hunderte von Metern unternehmen. Sie sind darauf angewiesen, dass sie überall dort, wo sie vorkommen, ausreichende Wandermöglichkeiten haben. Dabei sind bereits Abstürze von 20 cm Höhe unüberwindbare Hindernisse.

Massnahmen
Die Kraftwerksanlagen im Besiedlungsgebiet der Groppen sind für die Wanderung (Aufstieg und Abstieg) grundsätzlich durchgängig zu machen, sofern nicht bestehende natürliche Hindernisse diesen Aufstieg verunmöglichen.

Die detaillierten Angaben sind in "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" bei den einzelnen Anlageteilen aufgeführt.

4.4 Zielsetzungen je Einzugsbiet und Angaben zur Dimensionierung der Fischwanderhilfen

In den verschiedenen Einzugsgebieten sind die Leitarten der Tabelle 3 zu berücksichtigen. Dabei wurden auch der Lachs und die Nase in ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet aufgenommen, da davon ausgegangen wird, dass mit der Sanierung der unterliegenden Wasserkraftwerke diese beiden Fischarten wieder natürlicherweise in überblickbarer Zeit in die Gewässer des Kantons St.Gallen einwandern werden (vgl. auch Aktionsplan Wanderfische des BAFU, in Erarbeitung).

In den (von Wasserkraftwerken genutzten) Seitenbächen ist meist die Bachforelle die einzige Fischart, teilweise noch zusammen mit der Groppe und / oder der Bartgrundel.

Die Beurteilung bestehender Fischaufstiegshilfen und die Auslegung umzubauender oder neu zu erstellender Wanderhilfen erfolgte nach den Ziel- und Richtwerten gemäss BAFU (Hefti 2012) und der Berechnung in der Excel-Tabelle des BAFU und deren Beschreibung (Könitzer 2012).

Es darf dabei nicht vergessen werden, dass die Breite verschiedener Fischarten mit ausgebreiteten Brustflossen bis zu einem Drittel der Gesamtlänge betragen kann! Die Breite von Durchlässen (Schlitzpass usw.) muss entsprechend gross dimensioniert werden.

In nächster Zeit dürften weitere Ergebnisse aus der Forschung (Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW und EAWAG) und Erfahrungen mit neu erstellten Fischwanderhilfen (Erfolgskontrollen!) vorliegen. Diese sind in geeigneter Form öffentlich zu machen und in der weiteren Projektierung der Anlagen ebenso einzubeziehen wie die neuere Fachliteratur (z. B. Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen BMLFUW 2012, Ebel 2013 usw.).

Die Dimensionierung und die Ausgestaltung der auf die Zielfischarten Lachs, Barbe, Seeforelle und Nase ausgerichteten Fischaufstiegsanlagen richten sich nach den Empfehlungen des DWA Merkblattes M 509, „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA 2014), sowie des BAFU-Dokuments "Wiederherstellung der Fischauf- und -abwanderung bei Wasserkraftwerken – Check-List und Best Practice" (Hefti 2012). Die beiden Publikationen liefern Minimalansätze bei der Konzipierung von Fischaufstiegsanlagen. Davon soll nicht allzu stark abgewichen werden.

Eine Zusammenstellung daraus findet sich im gemeinsamen Papier der drei Kantone Aargau, Bern und Solothurn: Interkantonale Aareplanung: Strategische Planung Sanierung Fischgängigkeit. Fischwanderhilfen bei Aarekraftwerken. Einheitliche Grundsätze der Kantone (2014).

Name deutsch/lokal	Name wissenschaftlich	Gefährdungs-status	Thur Unterlauf	Thur Oberlauf oberhalb Wattwil	Necker	Glatt	Sitter	Goldach	Alter Rhein	RBK	WBK	Saar	Seez	Linth	Linth-Ebene	Jona
Anguillidae:																
Aal	Anguilla anguilla	3							1	1				1	1	
Coregonidae:																
Felchen (alle Taxa)	Coregonus spp.	4, E												1		
Cottidae:																
Groppe	Cottus gobio	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cyprinidae:																
Brachsmen	Abramis brama	NG							1	1	1			1	1	
Schneider	Alburnoides bipunctatus	3, E	1		1	p	1									
Laube, Ukelei	Alburnus alburnus	NG							1						1	
Barbe	Barbus barbus	4	1		1	1	1		1	1				1	1	1
Blicke	Blicca bjoerkna	4							1							
Nase	Chondrostoma nasus	1, E	1			p	1		1	1	1			?	1	
Karpfen	Cyprinus carpio	3				1			1	1				1		
Gründling	Gobio gobio	NG					1		1	1					1	1
Moderlieschen	Leucaspius delineatus	4, E							1							
Hasel	Leuciscus leuciscus	NG					1	1	1	1				1	1	
Elritze	Phoxinus phoxinus	NG	1			1	1		1						1	1
Bitterling	Rhodeus amarus	2, E							1							
Rotauge	Rutilus rutilus	NG					1		1		1			1	1	
Rotfeder	Scardinius erythrophthalmus	NG							1					1	1	
Alet	Squalius cephalus	NG	1		1	1	1		1	1	1			1	1	1
Strömer	Telestes souffia	3, E	1		1	p	1		1							
Schleie	Tinca tinca	NG				1			1					1	1	
Karausche	Carassius carassius	Neozoon							1							
Giebel	Carassius gibelio	Neozoon							1							
Blaubandbärbling	Pseudorasbora parva	Neozoon							1							
Esocidae:																
Hecht	Esox lucius	NG							1					1	1	
Gadidae:																
Trüsche	Lota lota	NG							1	1			1	1		1
Gasterosteidae:																
Stichling	Gasterosteus gymnurus	4				?			1							
Nemacheilidae:																
Schmerle, Bartgrundel	Barbatula barbatula	NG	1	1	1	1	1		1	1	1				1	1
Percidae:																
Kaulbarsch	Gymnocephalus cernua	NG							1							
Flussbarsch, Egli	Perca fluviatilis	NG							1					1	1	
Zander	Sander lucioperca								1							
Sonnenbarsch	Lepomis gibbosus	Neozoon													1	
Petromyzontidae:																
Bachneunauge	Lampetra planeri	2, E													1	
Salmonidae:																
Lachs	Salmo salar	0, E	1			p							1	1	?	?
Bachforelle	Salmo trutta fario	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Seeforelle	Salmo trutta lacustris	2						1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tiefseesaibling	Salvelinus profundus	DU														
Seesaibling	Salvelinus umbla	3													1	
Äsche	Thymallus thymallus	3, E	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1	1
Regenbogenforelle	Oncorhynchus mykiss	Neozoon							1	1	1	1		1		
Siluridae:																
Wels	Silurus glanis	4, E							1							
Anzahl Fischarten			11	3	8	9	13	4	33	15	10	4	6	19	22	10
	Zielfischarten															

Tabelle 3: Fischartenliste und Zielfischarten in wichtigen Fliessgewässern (mit Wasserkraftwerken) des Kantons St.Gallen

5 Ökologisches Potenzial und Aufwertungspotenzial

5.1 Das ökologische Potenzial der Fliessgewässer im Kanton St.Gallen

Das ökologische Potenzial und die landschaftliche Bedeutung einer Gewässerstrecke wurden vom TBA, Abteilung Wasserbau in enger Zusammenarbeit mit dem ANJF erarbeitet. Es wurde eine Reihe von Datengrundlagen ausgewählt, die in der Summe das ökologische Potenzial und die landschaftliche Bedeutung eines Gewässers bewerten. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die verwendeten Datengrundlagen. In Tabelle 5 sind die Resultate dieser Einteilung dargestellt. Genaue Informationen können dem Schlussbericht Revitalisierungsplanung der Abteilung Gewässer des Tiefbauamtes entnommen werden.

Grundlagen/Layer	**Quelle**	**Bewertung (Punktzahl)**
1. Moorlandschaften		sehr negativ (-2)
Flachmoore (Bund)	ch.bafu.bundesinventare	
Hochmoore	ch.bafu.bundesinventare	
Moorlandschaften	ch.bafu.bundesinventare	
Flachmoore von regionaler Bedeutung	Geoportal Kt. SG	
2. Lebensräume		positiv (1)
Amphibienlaichgebiete	ch.bafu.bundesinventare	
Amphibienlaichgebiete regional	Geoportal Kt. SG	
Wasser- und Zugvogelreservate	ch.bafu.bundesinventare	
Wildtierkorridore	Geoportal Kt. SG	
3. Bedrohte Arten		sehr positiv (2)
Äschen	BAFU	
4. Landschaft		positiv (1)
BLN-Gebiete	ch.bafu.bundesinventare	
Landschaftsschutzgebiete	Geoportal Kt. SG	
5. Auen		sehr positiv (2)
Auengebiete von regionaler Bedeutung	ch.bafu.bundesinventare	
Lebensraum Gewässer Auen	Geoportal Kt. SG	
6. Künstliche Hindernisse		sehr positiv (2)
Längshindernisse	Aufnahmen "Ökomorphologie Plus"	

Tabelle 4: Einstufung der Grundlagendatensätze aus der Revitalisierungsplanung

Bei den Datensätzen wurde die Hierarchie Bund - Kanton - Gemeinde gewählt, um eine doppelte Berücksichtigung von Objekten zu verhindern. Aus der Kombination sämtlicher Grundlagen beziehungsweise Ebenen und deren Anwendung auf das Gewässernetz des Kanton St.Gallen ergab sich für das ökologische Potenzial die Zuordnung in die vier Kategorien kein, gering, mittel und gross (vgl. Tabelle 5). Diese Einteilung wurde auf das gesamte Gewässernetz übertragen und graphisch dargestellt (vgl. Abbildung 33). Von der Beurteilung ausgenommen waren private Gewässer und Gewässer in Wäldern sowie im Sömmerungsgebiet; diese sind als "nicht beurteilt" ausgewiesen[4].

[4] Auf die Erfassung der Ökomorphologie der Gewässer wurde in diesen Gebieten verzichtet.

Ökologisches Potenzial	Strecke (km) (gerundet)	Anteil (%)
kein	80	2
gering	1'700	52
mittel	1'363	42
gross	118	4
Gesamtergebnis	**3'260**	**100**

Tabelle 5: Resultierende Zuordnung bezüglich des ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung

Diese Klassierung fand auch für die Beurteilung von Massnahmen zur Sanierung der Wasserkraft Anwendung.

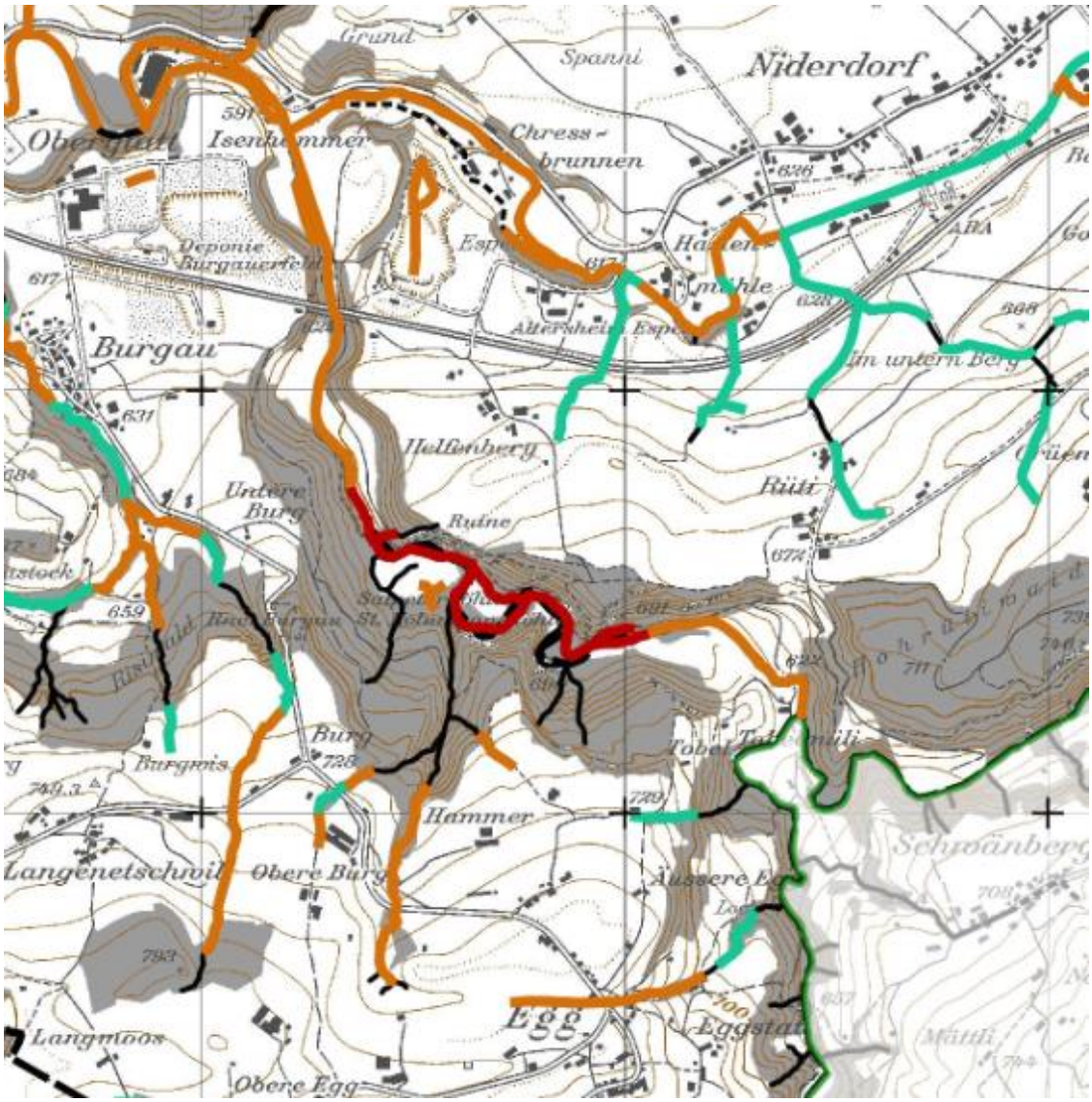


Abbildung 33: Ausschnitt aus der Karte „ökologisches Potenzial“[5] (schwarz: kein/nicht beurteilt; blaugrün: gering; orange: mittel und rot: gross). Der Ausschnitt zeigt die Glatt im Bereich der Anlage Buchholz (Abschnitt mit grossem ökologischen Potenzial; vgl. Kapitel 0)

[5] Diese Karte stammt aus der Revitalisierungsplanung, ist aber (noch) nicht im Geoportal aufgeschaltet.

5.2 Das Aufwertungspotenzial der Fliessgewässer im Kanton St.Gallen

Die Ergebnisse der Revitalisierungsplanung liegen seit Anfang 2014 auch als GIS-Datensätze vor und wurden in "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" im GIS-Teil integriert. Der Koordinationsbedarf zwischen den einzelnen Planungen ist für jede Anlage in der Tabelle 1 in der Zusammenfassung aufgeführt und im Kapitel 7.4 beschrieben.

Das Vorgehen zur Erhebung des Aufwertungspotenzials wird im Schlussbericht zur Revitalisierungsplanung dargelegt. An dieser Stelle wird auf diese Thematik daher nicht näher eingegangen. Es ist jedoch festzuhalten, dass die Festlegung des Aufwertungspotenzials in einem breit abgestützten internen Prozess erarbeitet wurde. Als Produkt dieses Prozesses resultierte eine Datenbank, aus der sich Karten wie z. B. Abbildung 170 (Beispiel für das Einzugsgebiet der Glatt) erzeugen lassen.

6 Gewässerspezifische Sanierungsprioritäten

6.1 Kriterien zur Prioritätensetzung

Die Sanierungspriorität einer Wasserkraftanlage leitet sich aus den nachstehenden Kriterien ab. Diese wurden gemeinsam in der Projektgruppe „Sanierung Wasserkraft“ erarbeitet und gelten für alle Sanierungsbereiche. Da mit der Sanierung geschieberelevanter Anlagen mittelfristig wieder vermehrt Geschiebe in den wesentlich beeinflussten Gewässerabschnitten zu Verfügung stehen sollte, wurden bei deren Priorisierung jene Gewässer vorgezogen, die bezüglich fischereilicher Aspekte als vorrangig gelten. Deshalb stützt sich die Sanierungspriorität primär auf die Angaben aus der Sanierung Fischhindernisse ab. Insbesondere kieslaichende Arten sollen von den Sanierungsmassnahmen profitieren.

Die Dringlichkeit der Sanierung ist bei folgenden Gewässern besonders hoch:

- Gewässer mit gefährdeten Fischarten
  (Kategorie 1 und 2 gemäss Anhang 1 VBGF)
  Im Kanton St.Gallen gehören folgende Fischarten dazu: Nase, Seeforelle, Bachneunauge, Bitterling, wobei die letzten beiden nicht in Gewässern vorkommen, an denen Wasserkraftwerke betrieben werden.

- Gewässer mit Fischpopulationen von nationaler Bedeutung
  Äschengebiete oder Nasenlaichgebiete von nationaler Bedeutung (vgl. Abbildung 31 und Abbildung 28).

- Gewässer mit Zielarten:
  Lachspotenzial oder Vorkommen weiterer Wanderfische gemäss Aktionsplan Wanderfische (vgl. Tabelle 3), wichtige Wanderkorridore.

- ökomorphologisch naturnahe Gewässer

- Gewässer, die für den Lebenszyklus einer Fischpopulation eine besondere wichtige Rolle spielen
  z. B. Zuflüsse, die Laichgründe enthalten (Könitzer 2012).

- Gewässer, die im Richtplan des Kantons St.Gallen (www.geoportal.ch) als „Lebensraum Gewässer“ bezeichnet sind.
  Gewisse naturbelassene Bach- und Flussstrecken, welche als Aufstiegs- und Naturverlaichungsstrecken für Fische von Bedeutung sind.

- Gewässer mit grosser Artenvielfalt
  mittlere bis hohe Anzahl Fischarten

6.2 Die Vorranggewässer im Kanton St.Gallen

Im Hinblick auf Massnahmen zur Sanierung der Wasserkraft sind folgende Gewässer mit Wasserkraftwerken Vorranggewässer mit hoher Bedeutung:

- Thur mit ihren Seitengewässern Glatt und Necker:	Nase, Barbe, Äsche, Lachs
- Sitter:	Nase, Barbe, Äsche
- Goldach (Bodenseezufluss)	Seeforelle
- Alter Rhein mit Rheintaler Binnenkanal	Nase, Barbe, Äsche, Seeforelle
- Jona	Seeforelle, Barbe, Äsche, Lachs
- Seez	Seeforelle, Lachs

Sanierungsmassnahmen an diesen Gewässern sollen deshalb mit hoher Priorität ausgeführt werden.

Es ist dabei besonders auf folgende Punkte zu achten:

- Gewässer im Einzugsgebiet von unten nach oben sanieren
- Mündungen und Zuflüsse anbinden
- Quellpopulationen anbinden
- Begleitvegetation fördern zur Beschattung

7 Beurteilung der Anlagen und Massnahmen

7.1 Fischwanderung

7.1.1 Kraftwerksbedingte Hindernisse

Aus der Datenbank Gewässernutzung des AFU (DBaGN) wurden Anlagen und Anlagenteile, die ein potenzielles Fischhindernis sein könnten, übernommen und mit zusätzlich bekannten Anlagen ergänzt.

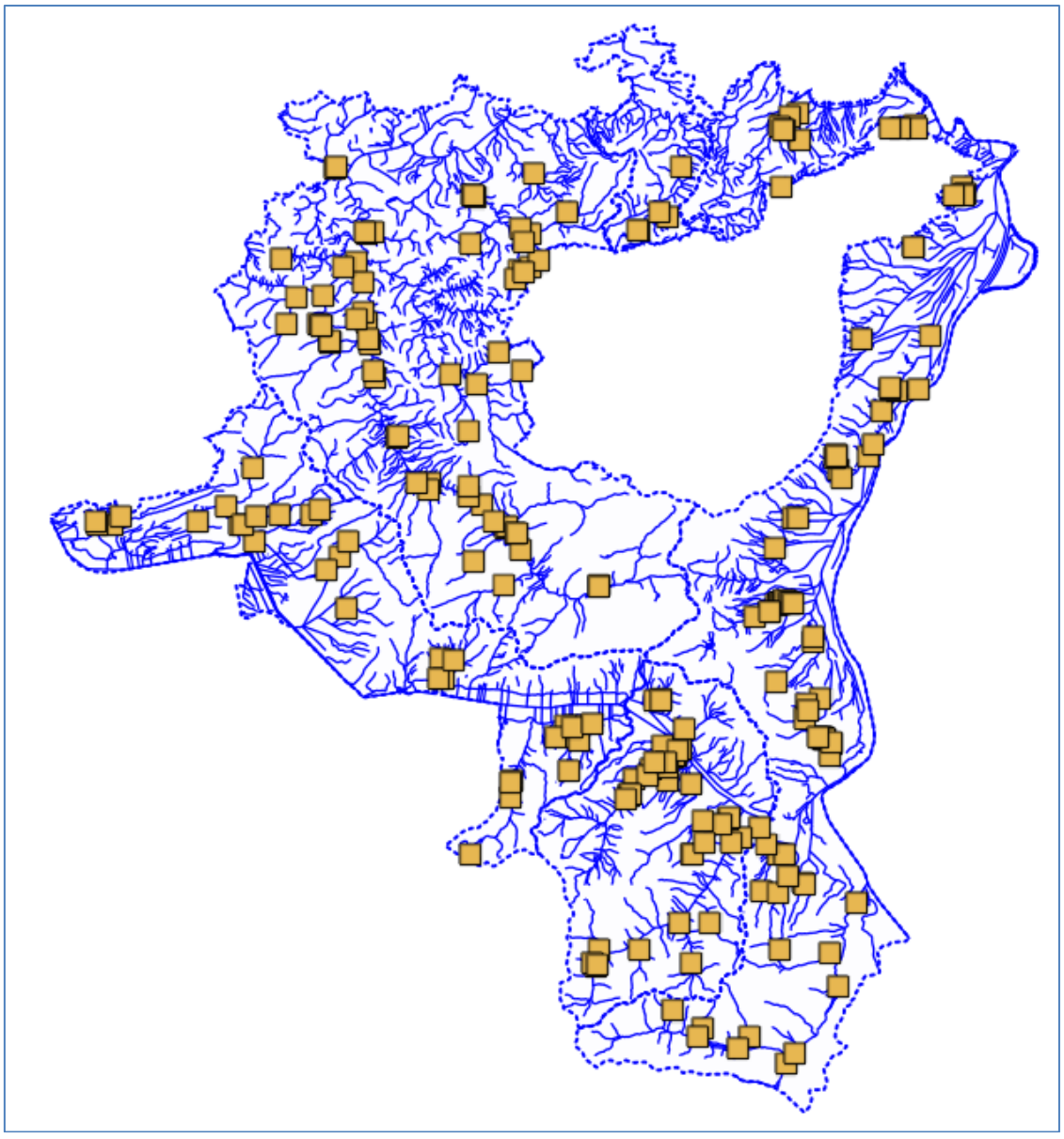


Abbildung 34: Karte aller Anlageteile aus dem Wasserrechtsverzeichnis DBaGN, die ein potenzielles Hindernis für die Fischwanderung sein könnten.

Die Liste aller Anlageteile (Kurzform) befindet sich im Anhang (Liste aller Kraftwerksanlagenteile Tabelle 20). Die vollständige Liste aller Anlagenteile mit allen Parametern ist in der Webapplikation "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" abgelegt.

Von diesen insgesamt 238 Anlagen und Anlagenteilen konnten 117 im Zwischenbericht als nicht sanierungsbedürftig ausgeschieden werden.

Ausscheidungskriterien waren:
- Anlagen liegen nicht an Gewässern, die sich für das Gedeihen von Fischen eignen (Nicht-Fischgewässer: 50 Fälle).
- Keine Anlagen mehr im Gewässer vorhanden bzw. Anlageteil ist kein Wanderhindernis.
- Natürliche Wanderhindernisse in unmittelbarer Nähe verunmöglichen die Fischwanderung.
- Künstliche Wanderhindernisse in unmittelbarer Nähe, die nicht entfernt werden können (z. B. Sperrentreppe für Hochwasserschutz in steilem Gefälle, lange Eindolung unter Verkehrsträgern oder in dicht überbautem Gebiet), verunmöglichen die Fischwanderung.
- Funktionierende Fischauf- und –abstiegshilfen sind bereits erstellt worden.

vgl. Tabelle im Anhang II: Liste der im Zwischenbericht ausgeschiedenen Anlagenteile.

In einem nächsten Schritt konnten nach genauerer Beurteilung anlässlich von Begehungen weitere 42 Anlagen bzw. Anlagenteile als nicht sanierungsbedürftig ausgeschieden werden. In zahlreichen Fällen war dabei die Verhältnismässigkeit für eine Sanierung nicht gegeben (sehr aufwändige Sanierungsmassnahmen bei geringem ökologischem Nutzen). Die Begründungen für die einzelnen Anlagen sind in der Webapplikation "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" aufgeführt.

vgl. Tabelle im Anhang III: Liste der im Schlussbericht ausgeschiedenen Anlagenteile.

Somit bleiben 78 Anlagenteile, bei denen entweder der Fischaufstieg oder der Fischabstieg oder beide saniert werden müssen (vgl. Tabelle 6).

Fischaufstieg sanierungsbedürftig	**Fischabstieg sanierungsbedürftig**	**Anzahl Anlageteile**
ja	ja	47
ja	nein	10
nein	ja	21
Nein Zwischenbericht	nein	117
Nein Schlussbericht	nein	42
zurückgestellt	zurückgestellt	1 [6]
Total		**238**

[6] Diese Anlage (Stadtbrücke Lichtensteig) wurde 2013 erstellt und in Betrieb genommen. Schwierigkeiten mit der Steuerung der Wehrklappe und mit der Fangreuse im Borstenpass sind noch zu beheben, bevor ein definitiver Entscheid getroffen werden kann. Erste Ergebnisse im Reusenfang und bei Abfischungen im Borstenpass mit dem Fang von kleinen Bachforellen und Groppen weisen auf ein Funktionieren des Fischaufstieges hin. Die Erfolgskontrolle wird bis am 31.12.2015 durchgeführt und der Entscheid über den Sanierungsbedarf gefällt.

Tabelle 6: Aufteilung der Anlagenteile nach Sanierungsbedarf

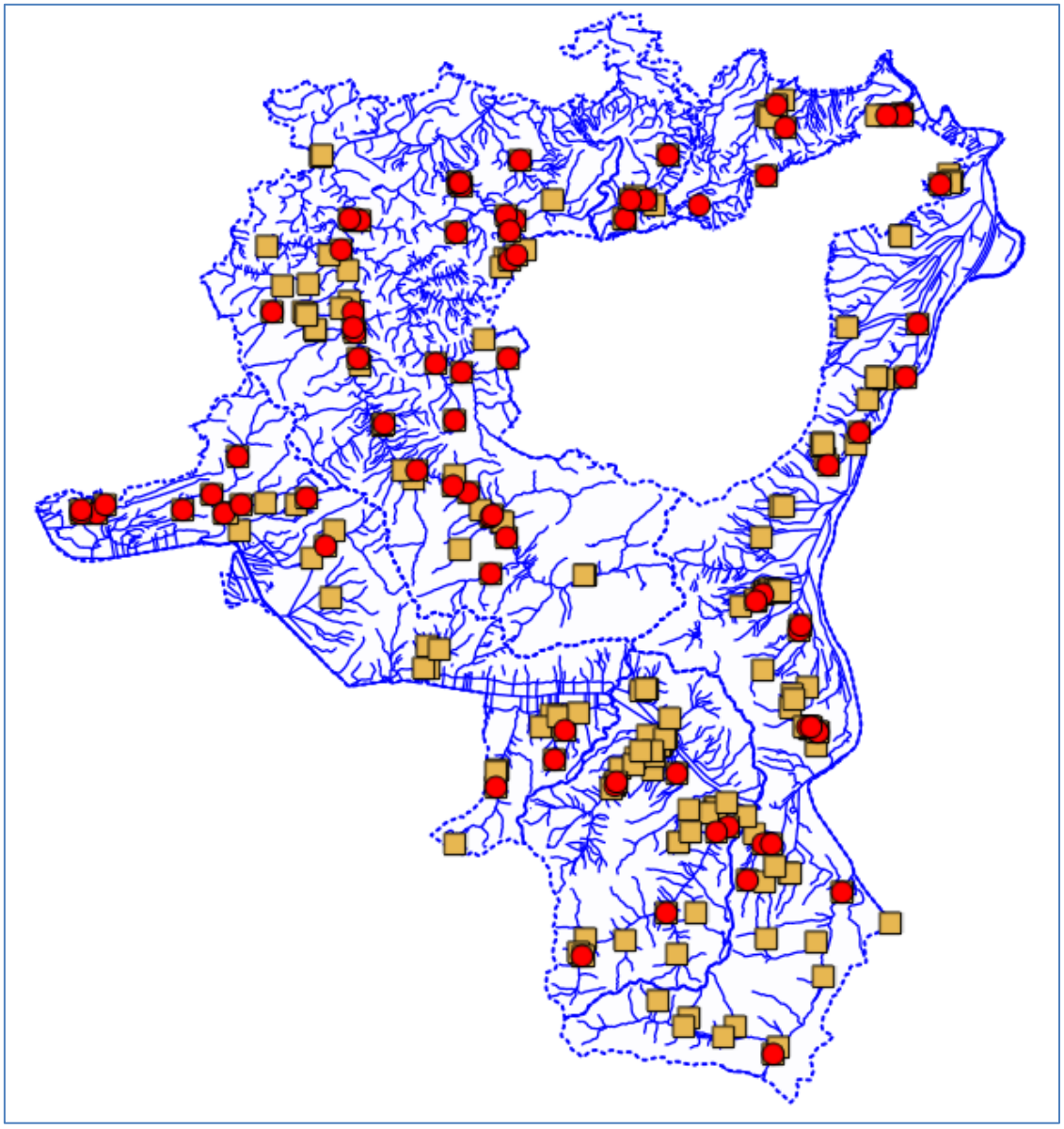


Abbildung 35: Karte aller sanierungsbedürftigen Anlageteile (rot) und aller nicht sanierungsbedürftigen Anlageteile (gelb).

Zustand der bestehenden Fischaufstiegsanlagen

Die bestehenden 22 Fischaufstiegsanlagen (vgl. Tabelle 7) sind teilweise bereits vor mehreren Jahrzehnten erstellt worden, teilweise erst vor 10 Jahren, jeweils aber immer nach dem Stand des Wissens zur Zeit des Baus. Alle Anlagen zeigten bei der Begehung Mängel, die die Funktionsfähigkeit mehr oder weniger stark einschränken oder den Aufstieg der Fische gar verunmöglichten. Zudem waren diese Anlagen bei ihrer Erstellung meist einseitig nur für Forellen projektiert worden. Neuere Beurteilungen der Gewässer und ihrer Fischbestände zeigen aber die grosse Bedeutung, die auch andere Fischarten für die Fischpopulationen haben. Es ist deshalb unerlässlich, dass auch das Wanderverhalten anderer Fischarten (wie Barbe, Nase und Lachs usw.) zu berücksichtigen ist und die entsprechenden Möglichkeiten zu schaffen sind. Die Dimensionierung der Fischwanderanla-

gen ist deshalb auf alle im Gewässer vorkommenden Fischarten abzustimmen (vgl. Tabelle 3).

Typ des Fischaufstiegs	Anzahl
Beckenpass	6
Blockrampe	3
Borstenpass	1
Schleuse	1
Raugerinne	2
Schlitzpass	7
Umgehungsgewässer	2
Total	**22**

Tabelle 7: Typen der im Kanton St.Gallen bestehenden Fischaufstiegshilfen

Es ist auch darauf zu achten, dass die Fischwanderanlagen einfach unterhalten und gereinigt werden können, damit ihre Funktionalität jederzeit gewährleistet ist. Im Sinne der Arbeitssicherheit kann dies zum Beispiel die Erstellung von Unterhaltsstegen oder Gitterrostabdeckungen bedeuten, die den sicheren und gefahrlosen Zugang zu allen Bereichen auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen wie Eis und Schnee ermöglichen.



Abbildung 36: Beckenpass mit morschen und undichten Zwischenbrettern und ungenügender Wasserführung



Abbildung 37: Auflandungen in Raugerinne- Fischpass



Abbildung 38: ungenügende Dotierwassermenge, unterschiedliche Schlitzbreiten und Gefälle



Abbildung 39: Gleiche Anlage wie Abbildung 38, mit zu hocher Dotierwassermenge, zu grosser Energieeintrag in Fischaufstiegshilfe

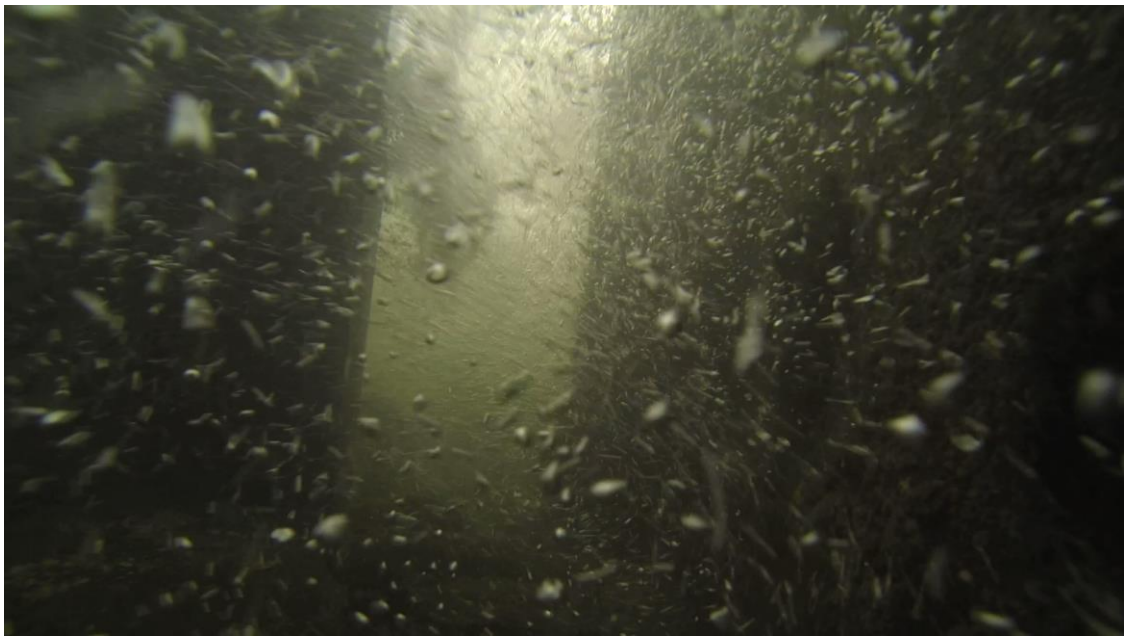


Abbildung 40: Blick von oberem Becken in den Schlitzpass (in Fliessrichtung)

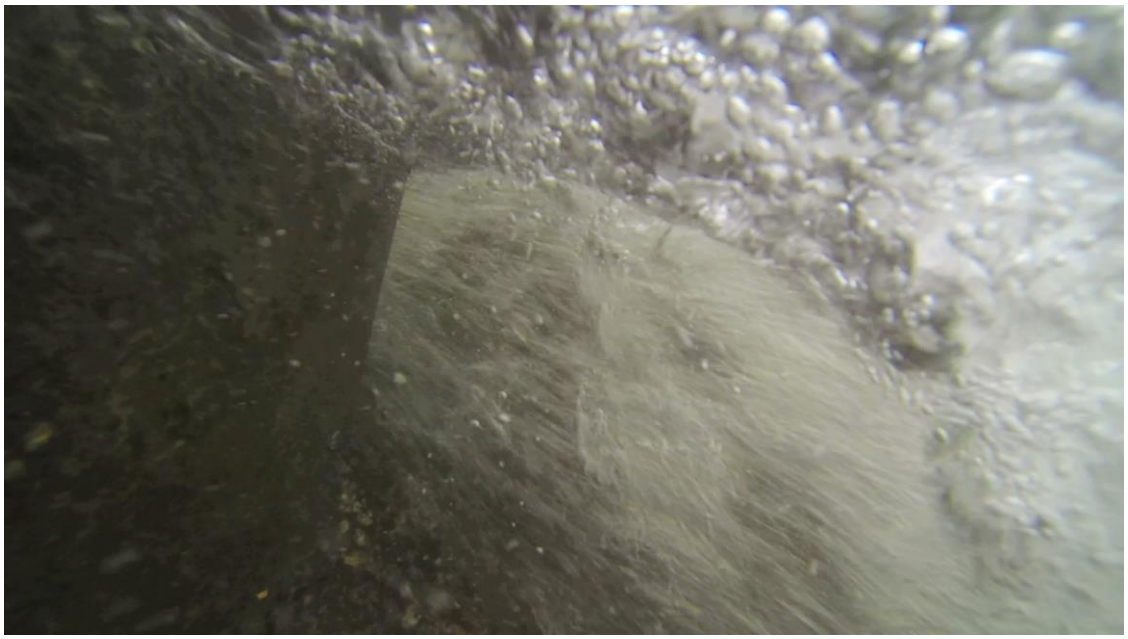


Abbildung 41: Blick von unten auf den Schlitz, in dem das Wasser mit sehr hoher Strömungsgeschwindigkeit fliesst (Messungen ergaben Werte bis 1.2 m/s, teilweise bis 2 m/s).

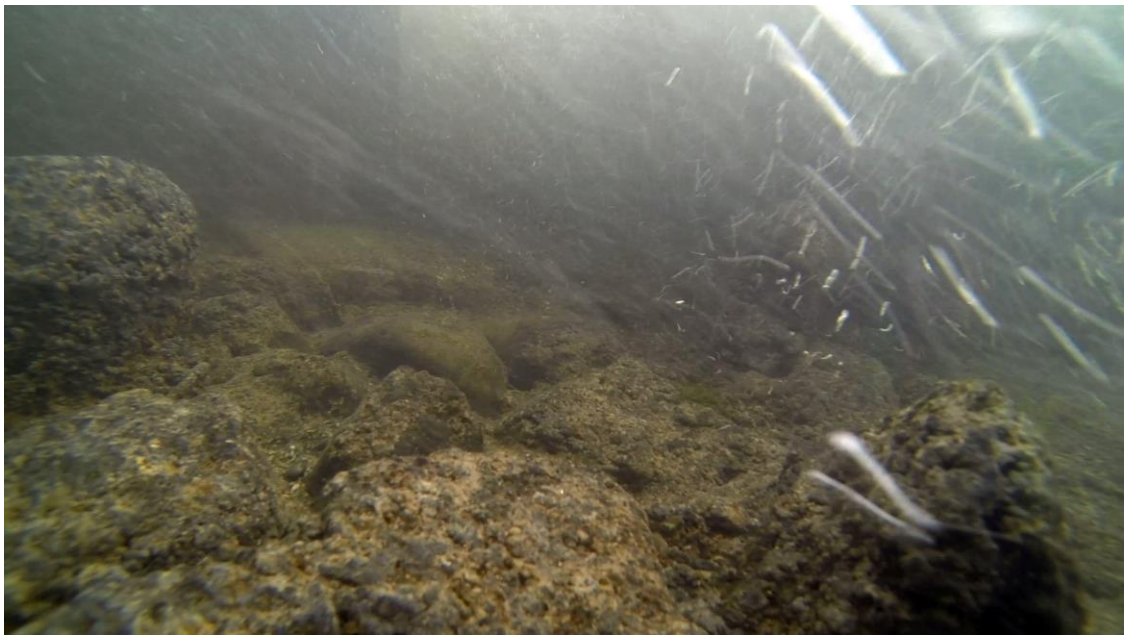


Abbildung 42: In den Becken des Schlitzpasses sind die Zwischenräume der Sohle stark verfüllt und kolmatiert und durch Kalkablagerungen versintert.



Abbildung 43: In den einzelnen Becken sind Störsteine eingebaut.



Abbildung 44: Hinter den Störsteinen ist das Wasser deutlich beruhigt. Strömung von links.



Abbildung 45: Musterstrecke für Sohlengestaltung im Schlitzpass (als Grössenvergleich der Schuh des Poliers).



Abbildung 46: Die Zugänglichkeit zu den einzelnen Becken des Schlitzpasses ist durch hohe Mauern erschwert, die Zwischenmauern sind schmal und bei Schnee und Eis nicht begehbar. Die Arbeitssicherheit ist nicht gewährleistet.

Probleme beim Fischabstieg bei bestehenden Kraftwerksanlagen

Im Jahr 2013 wurde die erste Fischabstiegsanlage im Kanton St.Gallen erstellt[7]. Alle anderen Kraftwerke sind ohne Fischabstiegsanlagen erstellt worden. Ein schadloser Abstieg der Fische ist meist nur bei Hochwasser möglich, wenn die Stauwehre geöffnet werden oder bei Überwasser, das über die Stau- oder Wehranlage fliesst. Die bestehenden Fischaufstiegsanlagen können von den absteigewilligen Fischen meist nicht aufgefunden werden.

Ein weiteres Problem ist der Schutz der absteigenden Fische vor einer Schädigung bei der Turbinenpassage. Bestehende, vor längerer Zeit erstellte Rechenanlagen haben meist zu grosse Stababstände (40 mm oder mehr), sodass mittelgrosse Fische den Rechen passieren können und durch die Turbinen geschwemmt werden. Der Weg durch die Turbinen ist meist mit hoher Mortalität verbunden. Bei drei Wasserkraftwerken am Rheintaler Binnenkanal wurde bei den Aufnahmen der Anlagen beobachtet, dass von den Turbinen getötete Fische im Unterwasser angetrieben worden waren.

[7] Die Erfolgskontrolle ist noch ausstehend.



Abbildung 47: Von Turbinenschaufeln getötete Regenbogenforelle aus dem Rheintaler Binnenkanal (KW Montlingen, 1.4.2014)



Abbildung 48: Von Turbinenschaufeln getötete Regenbogenforelle aus dem Rheintaler Binnenkanal (KW Blatten, 1.4.2014)



Abbildung 49: Von Turbinenschaufeln getötete Regenbogenforellen aus dem Rheintaler Binnenkanal (KW Lienz, 1.4.2014)

7.1.2 Massnahmen Aufstieg

Die Kontrolle der bisherigen Fischaufstiegsanlagen (Beckenpässe, Schlitzpässe, Umgehungsgerinne und Kombinationen) zeigte, dass an allen Fischaufstiegsanlagen Optimierungen erforderlich sind. Ältere Anlagen müssen vollständig neu erstellt werden, da die Dimensionen der Becken zu klein sind. Neuere Fischaufstiegsanlagen an wichtigen Aufstiegsgewässern (Thur, Sitter, Glatt, Rheintaler Binnenkanal) von grösseren Fischarten (Nase, Barbe, Seeforelle, Lachs) müssen an diese Wanderfischarten angepasst und vergrössert werden.

Bei den insgesamt 57 bezüglich Fischaufstieg sanierungsbedürftigen Anlageteilen sind je nach örtlichen Verhältnissen unterschiedliche Massnahmen vorgesehen:

- Um- und Ausbau der bestehenden Fischaufstiegsanlage
- Neubau einer technischen Fischaufstiegsanlage
- Neubau eines Umgehungsgerinnes
- Ersatz der Fassungsschwelle durch aufgelöste Blockrampe
- Bau einer Riegel- Beckenrampe
- Bau eines Raugerinnes mit Beckenstruktur
- beim Wehr eine Block- bzw. Pendelrampe mit Niederwasserrinne vorbauen
- Abbruch des Hindernisses
- Erstellung eines Zugangssteges zur Ermöglichung der Unterhaltsarbeiten

Bei allen Anlagen handelt es sich um bauliche Massnahmen, an einer Anlage sind zusätzlich betriebliche Massnahmen erforderlich (Erhöhung Dotierwassermenge für Umgehungsgerinne während der Aufstiegszeit der Seeforellen). Bei der Detailprojektierung der erneuerten und / oder vergrösserten Anlagen dürfte in einigen Fällen (z. B. bei allen neuen Fischaufstiegsanlagen) zusätzlich eine Erhöhung der Dotierwassermengen erforderlich sein. Diese wird entweder durch Verwendung bestehender Dotierwasservorschriften abgedeckt oder muss allenfalls zusätzlich vom Betreiber abgetreten werden. Die Kosten für diese zusätzlichen betrieblichen Massnahmen sind noch nicht bekannt.

Die Prioritäten und die Sanierungsfristen wurden entsprechend der Bedeutung der Gewässer und der vorkommenden Fischarten (vgl. Tabelle 8) und in enger Koordination mit den anderen wasserwirtschaftlichen Massnahmen, insbesondere mit den Planungen in den Bereichen Sanierung Schwall-Sunk, Wiederherstellung des Geschiebehaushalts, Revitalisierung und Hochwasserschutz festgelegt. Die Abstimmung muss innerhalb des Einzugsgebiets erfolgen und umfasst eine geeignete Koordination mit Nachbarkantonen.

In der ersten Priorität sind die Anlagen an Thur, Sitter, Glatt, Goldach und Rheintaler Binnenkanal aufgeführt.

Priorität	Frist	Anzahl Anlageteile
Hoch	31.12.2019	19
Mittel	31.12.2024	20
Niedrig	31.12.2030	18
Total		**57**

Tabelle 8: Priorisierung und zeitliche Realisierung der zu sanierenden Anlagen Fischaufstieg

Die Kosten wurden von den beauftragten Ingenieurbüros abgeschätzt (Grobkostenschätzung) und den vorgegebenen Priorisierungsklassen zugewiesen. Die Gesamtkosten für

die Sanierung aller Fischaufstiegshindernisse bei Wasserkraften dürften zwischen 10 und 42 Mio. Franken liegen (vgl. Tabelle 9)

Kostenrahmen	Anzahl Anlage-teile	Minimum CHF	Maximum CHF
< 200'000 CHF	24	1‘200‘000	4‘800‘000
200'000 bis 1 Mio. CHF	30	6‘000‘000	30‘000‘000
1 bis 2.5 Mio. CHF	3	3‘000‘000	7‘500‘000
Total	**57**	**10.20 Mio.**	**42.3 Mio.**

Tabelle 9: Kostenrahmen der geplanten Massnahmen für den Fischaufstieg

Bei der Beurteilung der zu treffenden Massnahmen wurde durch die beurteilenden Büros ausserdem aufgezeigt, wo Massnahmen im Vergleich zum erwarteten ökologischen Nutzen zu teuer werden und die Verhältnismässigkeit nicht mehr gewahrt wäre. Die Anlagen mit einem Kostenrahmen über 1 Mio. Franken müssen zusätzlich vertieft auf Verhältnismässigkeit überprüft werden.

Für jeden sanierungsbedürftigen Anlageteil kann in der Webapplikation "PROMIS - Sanierung Wasserkraft" ein Bericht mit allen Angaben zur Anlage, zu den Anlageteilen und zum Sanierungsbedarf erstellt werden. Dieser Anlagenbericht umfasst ausserdem einen Beschrieb der vorgeschlagenen Sanierungsmassmassnahmen mit Skizzen, einer Fotodokumentation sowie Angaben zur Kostenschätzung. Das BAFU erhält einen Zugang zur Webapplikation "PROMIS – Sanierung Wasserkraft". Im Anhang V findet sich ein Beispiel eines solchen Anlagenberichtes.

7.1.3 Massnahmen Abstieg

Bei den insgesamt 68 bezüglich Fischabstieg sanierungsbedürftigen Anlageteilen sind je nach örtlichen Verhältnissen unterschiedliche Massnahmen vorgesehen:

- Um- und Ausbau der bestehenden Feinrechenanlage (Verkleinerung der Stababstände) und Ergänzung mit Bypass
- Neubau einer technischen Fischabstiegshilfe
- Neubau eines Umgehungsgerinnes (Kombination mit Fischaufstieg)
- Bau eines Feinrechens zur Lenkung der absteigenden Fische
- Partielle Erhöhung der Wehrschwelle und Ausbildung einer Niederwasserrinne
- Bau eines Auslasses / Einschnittes in Wehrkrone, Tauchwand als Leithilfe
- Bau einer Riegel- Beckenrampe (Kombination mit Fischaufstieg)
- Bau eines Raugerinnes mit Beckenstruktur (Kombination mit Fischaufstieg)
- Ausbildung eines genügend tiefen Kolkes / Tosbeckens unterhalb des Wehrabsturzes
- Ersatz der Fassungsschwelle durch aufgelöste Blockrampe (Kombination mit Fischaufstieg)
- Abbruch des Hindernisses (Kombination mit Fischaufstieg)

Bei allen Anlagen handelt es sich primär um bauliche Massnahmen, allerdings wird oftmals auch eine Dotierwassermenge (z. B. für Bypassanlagen) festzulegen sein.

Die Prioritäten und die Sanierungsfristen wurden gemäss der Bedeutung der Gewässer und der vorkommenden Fischarten festgelegt (vgl. Tabelle 10). In der ersten Priorität sind die Anlagen an Thur, Sitter, Glatt, Goldach und Rheintaler Binnenkanal aufgeführt.

Priorität	Frist	Anzahl Anlageteile
Hoch	31.12.2019	19
Mittel	31.12.2024	24
Niedrig	31.12.2030	25
Total		**68**

Tabelle 10: Priorisierung und zeitliche Realisierung der zu sanierenden Anlagen Fischabstieg

Die Kosten wurden von den beauftragten Ingenieurbüros abgeschätzt (Grobkostenschätzung) und den vorgegebenen Priorisierungsklassen zugewiesen. Die Gesamtkosten für die Sanierung aller Fischabstiegshindernisse an Wasserkraftwerken dürften zwischen 7 und 34 Mio. CHF liegen (vgl. Tabelle 11).

Kostenrahmen	Anzahl Anlage-teile	Minimum CHF	Maximum CHF
< 200'000 CHF	43	2‘150‘000	8‘600‘000
200'000 bis 1 Mio. CHF	25	5‘000‘000	25‘000‘000
1 bis 2.5 Mio. CHF	0	0	0
Total	**67**	**7.15 Mio.**	**33.6 Mio.**

Tabelle 11: Kostenrahmen der geplanten Massnahmen für den Fischabstieg

Bei der Beurteilung der zu treffenden Massnahmen wurde durch die beurteilenden Büros ausserdem aufgezeigt, wo Massnahmen im Vergleich zum erwarteten ökologischen Nutzen zu teuer werden und die Verhältnismässigkeit nicht mehr gewahrt wäre. Die Anlagen mit einem Kostenrahmen über 0.5 Mio. Frfanken müssen zusätzlich vertieft auf Verhältnismässigkeit überprüft werden.

Die Kosten allfälliger Dotationswassermengen, die über bestehende Restwasserbestimmungen hinausgehen, sind noch nicht abgeschätzt worden.

Für jeden sanierungsbedürftigen Anlageteil kann in der Webapplikation "PROMIS - Sanierung Wasserkraft" ein Bericht mit allen Angaben zur Anlage, zu den Anlageteilen und zum Sanierungsbedarf erstellt werden. Dieser Anlagenbericht umfasst ausserdem einen Beschrieb der vorgeschlagenen Sanierungsmassmassnahmen mit Skizzen, einer Fotodokumentation sowie Angaben zur Kostenschätzung. Das BAFU erhält einen Zugang zur Webapplikation "PROMIS – Sanierung Wasserkraft". Im Anhang V findet sich ein Beispiels eines solchen Anlagenberichtes.

7.1.4 Gesamtbeurteilung

An insgesamt 78 Anlageteilen sind Sanierungen des Fischaufstiegs und/oder des Fischabstiegs zu sanieren. Diese befinden sich an 67 Anlagen (vgl. Tabelle 12). Dabei entstehen Kosten von insgesamt 17 – 78 Mio. CHF. Während der Sanierungsdauer von 2015 bis 2030 entspricht dies einem durchschnittlichen Finanzbedarf von 1 bis 5 Mio. Franken pro Jahr.

Gewässer	Anlage	Gemeinde	Einzugsgebiet	Sanierung Fischhindernis	Sanierung Geschiebe	Sanierung Schwall-Sunk	Koordination Revitalisierung	Koordination Einzugsgebiet	Koordination Nachbarkantone	Massnahmen Fischwanderung			Massnahmen Geschiebe (G) und Schwall-Sunk (SS)			
										Art	Planung	Umsetzung	Art		Planung	Umsetzung
Arneggerbach	Henessenmühle Gattersäge	Gossau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Dietfurterbach	Säge	Bütschwil	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2027	01.01.2031				
Dorfbach Gossau	Chressbrunnen Haslenmühle	Gossau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Glatt	Buchholz	Flawil	Thur	J	J	N		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019	G	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Glatt	Isenhammer	Flawil	Thur	J	N	N		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Glatt	Niederglatt	Oberuzwil	Thur	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Gonzenbach	Guggenloch	Lütisburg	Thur	J	Z	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Gonzenbach	Nothüsli	Mosnang	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Luteren	Mühle Luteren	Nesslau	Thur	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Luteren	Weberei Luteren	Nesslau	Thur	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Necker	Säge	St.Peterzell	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Rindalerbach	Oberwies	Lütisburg	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Schleifentobelbach Rohrbach	Schleifentobelbach Rohrbach Hemberg	Hemberg	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Schwendibach	Furt	Neckertal	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Thur	Dietfurt	Bütschwil	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Giessen SAK	Nesslau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2018	31.12.2021				
Thur	Herrentöbeli SAK	Nesslau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Thur	Hof	Lichtensteig	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Mühlau	Kirchberg	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Roos	Ebnat-Kappel	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Soor	Bütschwil	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Thur	Stadtbrücke Feinelast	Lichtensteig	Thur	Z	N	N										
Thur	Trempel	Ebnat-Kappel	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Tüfenbach	Tüfi	Neckertal	Thur	J	N	N			AR	baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Ulisbach	obere Anlage VI/43	Wattwil	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Wissenbach	Haslenmühle	Flawil	Thur	J	N	N		J	AR	baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Wissenbach	Talmühle	Degersheim	Thur	J	J	N		J	AR	baulich	31.12.2019	31.12.2024	G	baulich	31.12.2019	31.12.2024
Wissthur	Säge	Nesslau	Thur	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Sitter	Burentobel	St.Gallen	Sitter	J	N	N		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Sitter	Erlenholz	Wittenbach	Sitter	J	N	J		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019	SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Sitter	Sittertal	St.Gallen	Sitter	J	N	N		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019				
Wiesenbach	Bellonatal Moosmüli	Gaiserwald	Sitter	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				

Tabelle 12 (erster Teil): Liste der Anlagen mit Sanierungsbedarf in Fischwanderung und Koordinationsbedarf mit Geschiebe, Schwall-Sunk und Revitalisierungsplanung (sortiert nach Einzugsgebiet und Gewässer, J = Sanierungsbedarf, N = kein Sanierungsbedarf, Z = zurückgestellt)

Gewässer	Anlage	Gemeinde	Einzugsgebiet	Sanierung Fischhindernis	Sanierung Geschiebe	Sanierung Schwall-Sunk	Koordination Revitalisierung	Koordination Einzugsgebiet	Koordination Nachbarkantone	Massnahmen Fischwanderung			Massnahmen Geschiebe (G) und Schwall-Sunk (SS)			
										Art	Planung	Umsetzung	Art		Planung	Umsetzung
Bettlerenbach	Möttelischloss	Untereggen	Goldach - Bodensee	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Goldach	Bruggmühle Goldach	Goldach	Goldach - Bodensee	J	N	N				baulich/betrieblich	31.12.2016	31.12.2019				
Goldach	Lochmühle	Goldach	Goldach - Bodensee	J	N	N			AR	baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Steinach	St.Georgen	St.Gallen	Goldach - Bodensee	J	N	N	J			baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Görbsbach	Sägerei Vättis	Pfäfers	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Grossbach	Gaschiels Böggi	Wangs	Rhein	J	N	J		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030	SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Grossbach	Mühle mit Wasserrad	Vilters	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Gstaldenbach	Thalmühle	Thal	Rhein	J	N	N	J	J	AR	baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Gstaldenbach Klusbach	Armenhaus	Rheineck	Rhein	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Littenbach	Weissmühle	Berneck	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Mühlbach	ehemalige Mühle Oberschan	Wartau	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Mühlbach	Säge am Mühlbach	Sennwald	Rhein	J	N	N	J			baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Mühlbach	Tobel Malans oben Oberschan	Wartau	Rhein	J	N	N		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Mühlbach	Tobel Malans unten	Wartau	Rhein	J	N	N		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030				
RBK	Blatten-Oberriet SAK Montlingen Lienz	Altstätten Oberriet	Rhein	J	N	N		J		baulich	31.12.2019	31.12.2022				
Seez, Tamina	Mapragg KSL Gigerwald	Pfäfers, Mels	Rhein	J	Z	J		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030	SS	betrieblich	31.12.2016	31.12.2019
Tamina	Bad Tobel	Bad Ragaz	Rhein	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Tobelbach	Altendorf ehem. Zwirnerei	Buchs	Rhein	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Tobelbach	Sägerei Tobelhalde	Buchs	Rhein	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Walchenbach	Walchenbach Grabs	Grabs	Rhein	J	N	N	J	J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Walchenbach	Wispel, Löchli	Grabs	Rhein	J	N	N		J		baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Lavtinabach	Alte Säge Weisstannen	Mels	Seez	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Saxbach Röllbach	Röllsutt	Flums	Seez	J	N	Z				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Schils	Bruggweite	Flums	Seez	J	N	Z				baulich	31.12.2020	31.12.2023				
Seez	Steigs Vorder Schlössli	Mels	Seez	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Seez	Tobel Hinteres Schlössli	Mels	Seez	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Attenbach	Üetliburg	Gommiswald	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Glittenbach	Büeli	Quarten	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Goldingerbach	Hintermüli	Goldingen	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Goldingerbach	Neuhaus	Eschenbach	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Kammenbach	Tschingel Seeben	Quarten	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Lattenbach Jona	Brändlin AG	Rapperswil	Walensee - Linth	J	N	N	J	J	ZH	baulich	31.12.2019	31.12.2024				
Murgbach	Merlen, Murgtal Murg	Quarten	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Ranzach Aabach	Spinnerei am Uznaberg	Uznach	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Steinenbach	Wilen	Kaltbrunn	Walensee - Linth	J	N	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Wagnerbach	Dorfbach	Eschenbach	Walensee - Linth	J	J	N	J			baulich	31.12.2016	31.12.2019	G	baulich	31.12.2016	31.12.2019

Tabelle 12 (zweiter Teil): Liste der Anlagen mit Sanierungsbedarf in Fischwanderung und Koordinationsbedarf mit Geschiebe, Schwall-Sunk und Revitalisierungsplanung (sortiert nach Einzugsgebiet und Gewässer, J = Sanierungsbedarf, N = kein Sanierungsbedarf, Z = zurückgestellt)

7.2 Schwall-Sunk

Zurzeit stehen im Kanton St.Gallen 51 Wasserkraftanlagen an Fliessgewässern in Betrieb, welche theoretisch Schwall-Sunk erzeugen könnten. Aus dem 2013 eingereichten Zwischenbericht (Müller 2013) resultierten elf Anlagen mit einem vertieften Abklärungsbedarf. Diese elf Anlagen weisen alle einen Schwall-Sunk Quotienten von grösser als 1.5 auf (vgl. Tabelle 13).

Nr.	GEMEINDE	WR NR	WR INHABER	ANLAGENAME	GEWÄSSER	KONZ.	ABLAUF	KW
1	St.Gallen	I/32	SAK AG	Kubel	Sitter	15.12.1992	30.11.2034	313
2	Sevelen	III/189	Gemeinde Sevelen	Sevelerbach	Sevelerbach	07.06.1988	31.12.2048	782
3	Buchs	III/191	Gemeinde Buchs	Malschüel	Tobelbach	17.12.1985	31.12.2065	2961
4	Pfäfers	III/208	KSL AG	Mapragg	Tamina	07.06.1960	30.09.2057	50238
5	Bad Ragaz	III/208	KSL AG	Sarelli	Rhein	07.06.1960	30.09.2057	
6	Vilters-Wangs	III/218	Gemeinde Vilters-Wangs	Valeis	Vilterserbach Vilterser-Wangser-Kanal	25.04.1980	30.06.2060	943
7	Vilters-Wangs	III/240	Gemeinde Vilters-Wangs	Grossbach	Vilterser-Wangser-Kanal	12.01.2012	31.12.2062	685
8	Flums	IV/22	EW Zeller AG	Röllsutt	Röllbach	11.03.1963	31.12.2012	150
9	Flums	IV/76/77	Spoerry / Innobas AG	Bruggwiti, Felsen, Sägengüetli	Schils	31.10.2005	31.12.2061	1925
10	Mels	IV/81	Gemeinde Mels	Chapfensee Plons	Seez	30.03.2011	31.12.2070	4222
11	Nesslau-Krummenau	VI/242	Robert Fuchs AG	Ijentalerbach	Ijentalerbach	27.11.2009	31.12.2069	412

Tabelle 13: Wasserkraftanlagen mit vertieften Abklärungen für Schlussbericht

Nach vertieften Abklärungen und der Durchführung eines Schwallversuches an der Sitter hat sich gezeigt, dass die Wasserkraftanlage Erlenholz die Sitter durch Schwall-Sunk ebenfalls wesentlich beeinträchtigt.

Nr.	GEMEINDE	WR NR	WR INHABER	ANLAGENAME	GEWÄSSER	KONZ.	ABLAUF	KW
12	Wittenbach	I/26/27	Schützengarten AG	Erlenholz	Sitter	20.11.2000	31.12.2055	450

Tabelle 14: Ergänzung nach Einreichung Zwischenbericht

7.2.1 St.Gallen, Kubel, Wasserrecht I/32 an der Sitter

Ausgangslage

Die Sitter ist ein Gebirgsfluss mit weitgehend natürlicher Ökomorphologie und einem breiten Gewässerbett. Sie gehört zu den wichtigsten Gewässern im Kanton St.Gallen. Der Abschnitt zwischen St.Gallen ab der Grenze zum Kanton Appenzell A.Rh. und der Mündung in die Thur in Bischofszell ist rund 34,5 km lang.

Das Wasser des Gübsensees in St.Gallen wird im Kanton Appenzell A. Rh. im List (Sitter) und im Hundstobel (Urnäsch) gefasst. Das Speichervolumen beträgt rund 1 Mio. Kubikmeter und dient den St.Gallisch-Appenzellischen Kraftwerken AG (SAK) zum Betrieb des Kraftwerks Kubel in St.Gallen. Dabei entsteht ein Maximalschwall von 18 m^3/s, der in Niederwasserzeiten auf einen Basisabfluss von 2 m^3/s trifft. Dieser Schwall wirkt sich bis zur Mündung in die Thur aus.

Die Sitter unterhalb des Kraftwerks Kubel der SAK muss in ihrem heutigen Zustand vor allem hinsichtlich ihres Wasser- und Feststoffhaushalts als stark defizitär eingestuft werden (Becker et al. 2012, Schälchli et al. 2005). Die schon lange geforderte und seit einigen Jahren weitgehend umgesetzte Einstellung der Kiesentnahmen im Oberlauf der Sitter (Kantone AI und AR) zeigt erste Erfolge in Form eines verbesserten Geschiebehaushalts (Hydra AG 2014). Diese sind allerdings in den mittleren und unteren Abschnitten der Sitter noch nicht spürbar. Das Geschiebedefizit und der Schwall aus dem KW Kubel belasten daher in entscheidendem Masse die Gewässerbiozönosen im weiteren Verlauf des Flusses. Es konnte gezeigt werden, dass sich dieser Schwall bis in die Thur hinein kaum abbaut, was z.T. auch den Stufen der dazwischen liegenden Kleinkraftwerke geschuldet ist (Hydra AG 2014). Als Folge dieser Wirkungskette ist die Fischbiozönose der Sitter verarmt und zumindest die Leitfischarten können keine stabilen Populationen mehr aufrechterhalten (Becker et al. 2012). Auch die Kleinlebewesen der Flusssohle, das Makrozoobenthos, sind davon betroffen (Werner et al. 2014b).

Aufgrund der regional grossen fischökologischen Bedeutung der Sitter als hyporhithrales System und – in Verbindung mit der Thur – ehemaliges und möglicherweise wieder künftiges Lachsgewässer mit wertvollem Wanderfischbestand (Becker et al. 2012) ist die Schwallsanierung des KW Kubel aus kantonaler Sicht prioritär zu betrachten. Vergleichbare Überlegungen wurden bereits bezüglich der Geschiebesanierung und der Sanierung der Fischdurchgängigkeit gemacht (Werner et al. 2014b).

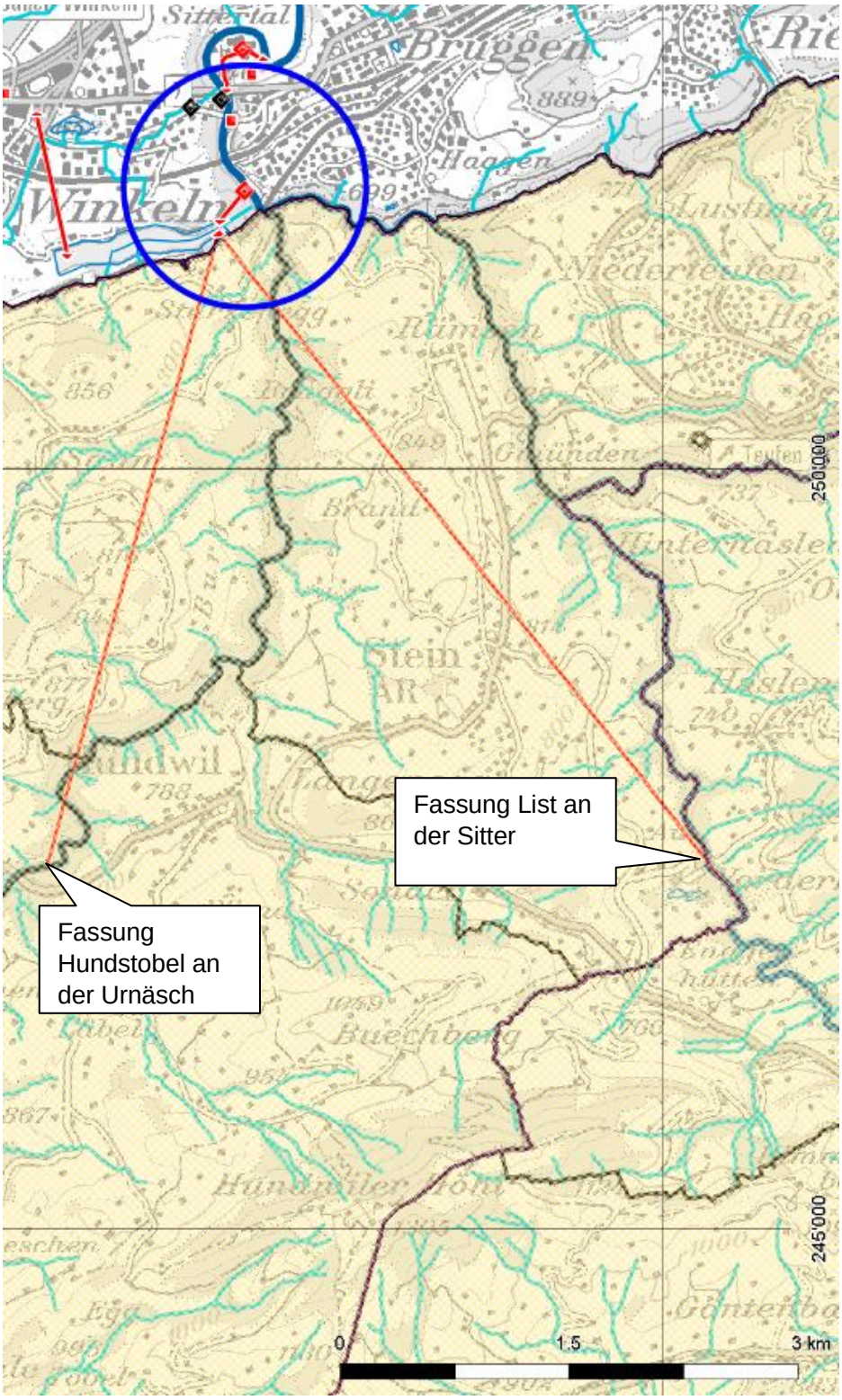


Abbildung 50: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch))

Die beiden Fassungen Hundstobel (Urnäsch) und List (Sitter) der Wasserkraftanlage Kubel liegen im Kanton AR.

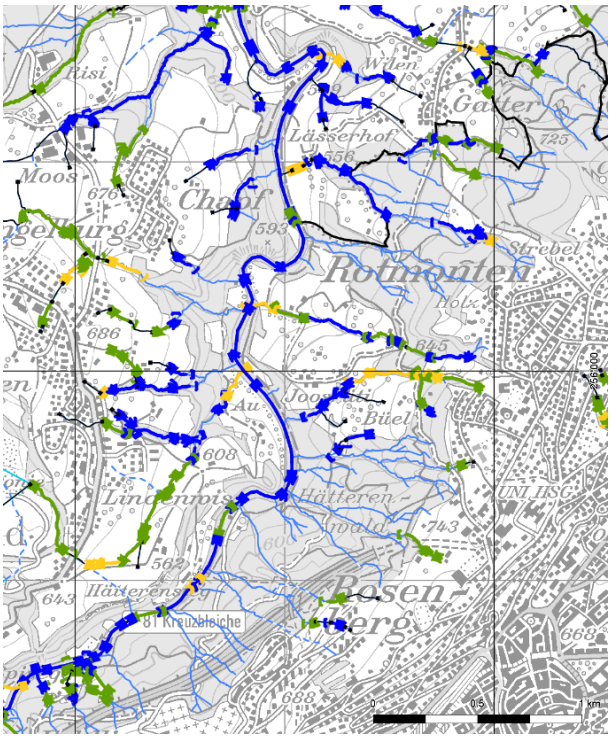
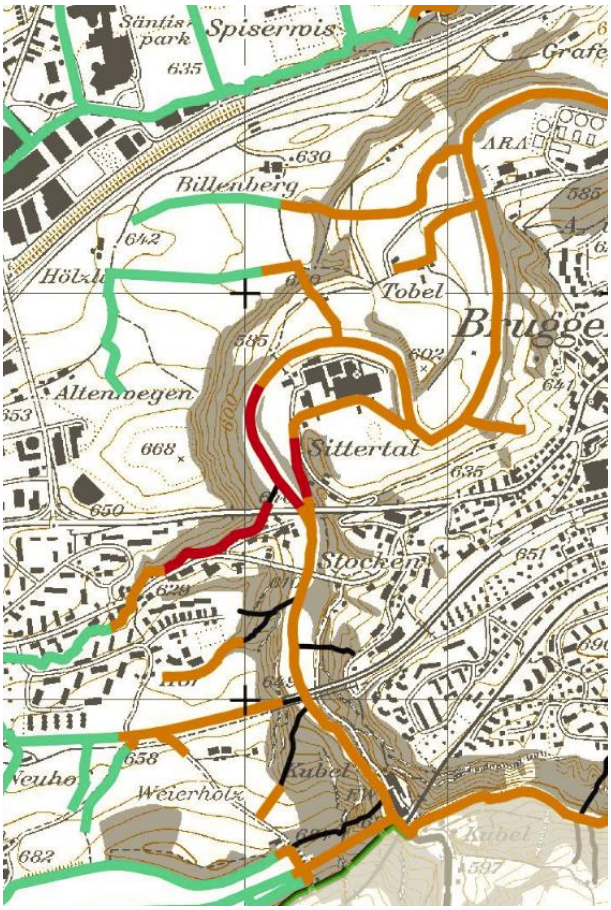


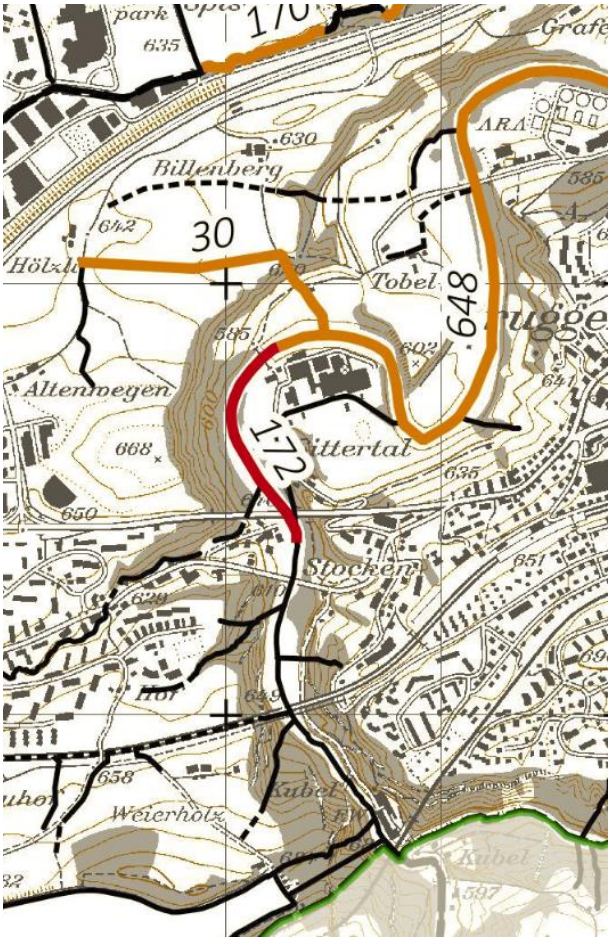
Abbildung 51: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)

Die Morphologie der Sitter unterhalb Kubel ist noch weitgehend natürlich (blau)



Unterhalb Kubel hat die Sitter ein grosses (rot) bis mittleres (orange) ökologisches Potenzial.

Abbildung 52: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch)



Die Sitter unterhalb Kubel hat eine grosse (rot) bis mittlere (orange) Priorität für eine Revitalisierung.

Abbildung 53: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch)

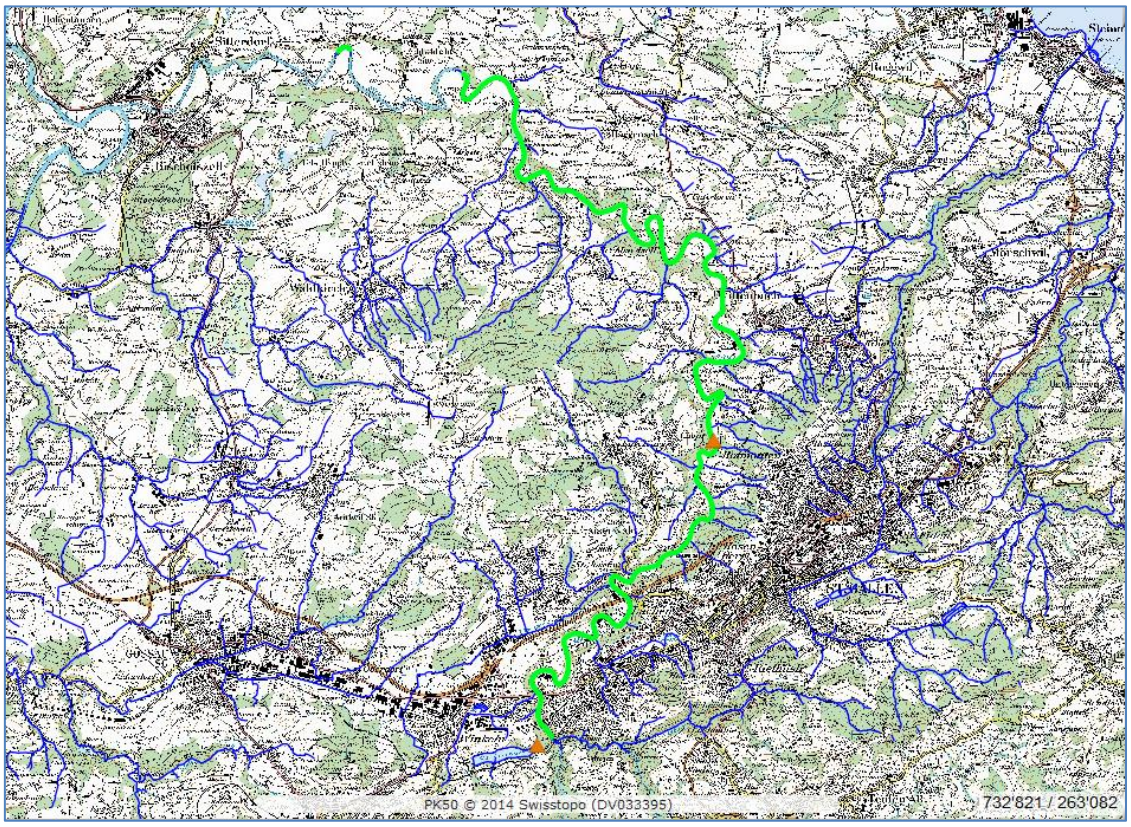


Abbildung 54: Durch den Schwall des KW Kubel beeinflusste Strecke der Sitter (= grün, orange Dreiecke = sanierungsbedürftige Anlageteile Schwall-Sunk)



Abbildung 55: Sitter unterhalb des KW Kubel in einem natürlichen Abschnitt.

Untersuchungen

Um die Schwallausbreitung und den Abflussverlauf über eine längere Zeit zu erfassen, wurden an 5 Stellen Druckmesssonden installiert (unterhalb KW Kubel im Bereich Krä-zernbrücke (Koord. 742'140 / 252'025), Restwasserstrecke KW Sitterthal 200 m unterhalb Wehr (742'110 / 252'500), unterhalb KW Burentobel bei Brücke Filtrox (743‘424 / 254‘238), Restwasserstrecke KW Erlenholz unterhalb Wehr (745'035 / 256'760), Stauwur-zel KW Sittermühle Bischofszell).

Am 14. Februar 2013 haben das AFU und das ANJF in Zusammenarbeit mit der SAK ab KW Kubel einen Maximalschwall (18 m^3/s) bei Niederwasser dotiert. Um aufzuzeigen, wie sich der Schwall auf die ökologischen Funktionen und Lebensräume auswirkt, wurde die benetzte Fläche bei Sunk und Schwall beobachtet und dokumentiert. Nach dem Schwall konnten in neu gebildeten Pools Makroinvertebraten (Eintagsfliegen-, Steinfliegen- und Kriebelmücken-Larven) beobachtet werden, welche bei Sunk trocken fallen. Es wurden maximale Sunkraten von 1.7 cm/min festgestellt, was im Hinblick auf die stark schwan-kende Flächenbenetzung der Sitter besonders gravierend erscheint (Hydra AG 2013).

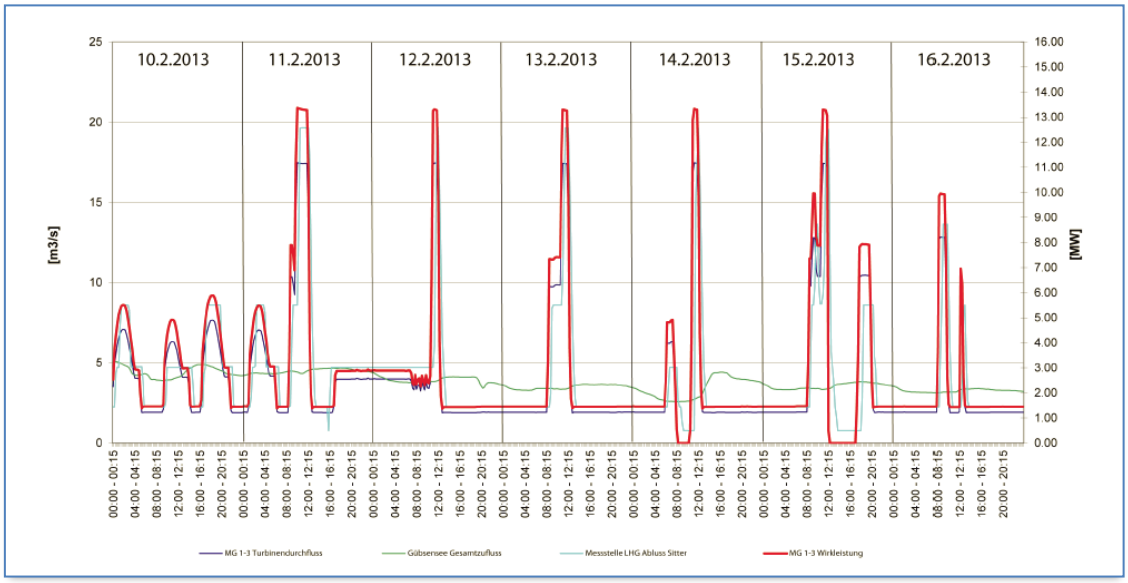


Abbildung 56: Abflussganglinien in der Sitter (hellblau) und Produktion des KW Kubel (dunkelblau= Maschinen-durchfluss, rot=Leistung) vom 10.2. bis 16.2.2013.

Beurteilung

Die maximale Schwallanstiegsrate unterhalb des KW Kubel betrug 4.5 cm/min. Die ermit-telten Schwallanstiegs- und Sunkraten sind ökologisch nicht verträglich. Bezüglich Schwall-Sunk besteht ein klar ausgewiesener Sanierungsbedarf in der Sitter. Durch den Schwall werden periodisch Feinstoffe mobilisiert, die bei Sunk auf den trockenfallenden Flächen sedimentieren und zu massiven Kolmationserscheinungen führen.

Die Änderungsrate der Wasser-Temperatur beim Auslauf des KW Kubel liegt zwischen Schwall und Sunk bei 1.2° C/h und damit in einem unproblematischen Bereich. Umfang-reiche Aufzeichnungen der Wassertemperatur entlang der ganzen Sitter ergaben, dass die Einleitung des Wassers aus dem Gübsensee im Sommer in der Regel die Sitter leicht abkühlt. Im Winter und bei Niederwasser konnte kein Einfluss auf die Sitter festgestellt werden, da meist auch kein Wasser turbiniert wird.

Das Gefälle und die variable Gerinnebreite der Sitter haben Einfluss auf die Schwallausbreitungszeiten und führen lokal zur Verstärkung der Schwalleffekte. Eine wesentliche Rolle spielen auch die Staubereiche der beiden Laufkraftwerke Sittertal und Erlenholz. Die Stauspiegel sinken bei Sunk teilweise deutlich unter die Wehrkrone ab (um bis zu 0.3 - 0.5 m). Dies hat Auswirkungen auf den Schwallverlauf (Verstärkung). Für die Sanierung müssen auch die unterliegenden Kraftwerke an der Sitter, insbesondere die Kraftwerke mit Restwasserstrecken (KW Sittertal und Erlenholz) einbezogen werden.

Spektrum der möglichen Varianten

Aus: (Werner et al. 2014b)

Eine rein betriebliche Schwalldämpfung **ohne** Ausgleichsbecken ist am Speicherkraftwerk Kubel nicht umsetzbar, da es den zeitweiligen oder sogar gänzlichen Verzicht auf die Spitzenstromerzeugung voraussetzen würde. Die wenigen Szenarien, die sich dennoch aus dieser Überlegung ableiten liessen, wurden als uneffektiv und auch ökologisch nicht zielführend verworfen. Setzt man aber mittlere bis hohe Investitionskosten für ein sinnvoll dimensioniertes Ausgleichsbecken voraus, welches den ganzen oder entscheidende Teile des Schwalls auffangen und geregelt an die Sitter zurückgeben kann, können für eine effektive Schwall-Sunk-Sanierung am KW Kubel verschiedene Möglichkeiten gefunden werden. Vier Varianten wurden weiter verfolgt (V1 – V4), eine fünfte (V5) kombiniert deren Vorteile. Zwei Varianten (V1 und V4) verlangen eine vollständige Aufnahme des maximal produzierbaren Schwalls und setzen dafür ein Speichervolumen von rund 170 000 m^3 voraus. Während die Variante 1 im Sinne der Schwall-Sunk-Sanierung des Bundes als vollständige Sanierung angesehen werden kann, wäre Variante 4 (offenes Ausgleichsbecken unterhalb Kubel) eine Teilsanierung, weil durch sie eine neue Restwasserstrecke entstehen würde (Werner et al. 2014b).

Vier der fünf im Bericht (Werner et al. 2014b) vorgeschlagenen Varianten (V1, V3, V4, V5) werden bei Umsetzung zweifellos zu einer deutlichen Verbesserung der gewässerökologischen Verhältnisse in der Sitter führen. Allein die Dämpfung des Schwalls durch ein Ausgleichsbeckens mit sehr geringer Kapazität ohne Erhöhung des Basisabflusses (V2) fällt gegenüber den anderen Varianten ab. Aber auch hier kann von einer Verbesserung ausgegangen werden, wenn für sensible Zeiträume eine weitergehende betriebliche Lösung gefunden wird (Werner et al. 2014b).

Noch ist nicht gänzlich abgeklärt, wo ein geeignetes Schwall-Ausgleichsbecken angelegt werden kann. Erste Recherchen zeigen aber leider, dass eine vollständige Aufnahme des Schwalls (V1 oder V4) erschwert, wenn nicht unmöglich umzusetzen sein wird. Ausreichend Raum für eine Kaverne bzw. genügend Fläche für ein oberirdisches Ausgleichsbecken wurden bisher nicht gefunden und stehen möglicherweise nicht zur Verfügung (Werner et al. 2014b).

Empfehlung einer Bestvariante aus ökologischer Sicht

Aus: (Werner et al. 2014b)

Wahrscheinlich muss deshalb mit einer „Teilsanierung“ des Schwalls vorliebgenommen werden. Die hierfür aus ökologischer Sicht beste und auch gut realisierbare Variante ist V5, welche die ökologisch entscheidenden Aspekte der anderen Varianten aufgreift und

kombiniert. In der Gesamtbeurteilung schneidet sie wie die Vollsanierung in Variante 1 sehr gut ab. Auch sie setzt ein Schwall-Ausgleichsbecken voraus, verzichtet aber auf klare Vorgaben zu dessen Art oder Lage. Seine Dimension sollte allerdings nicht kleiner sein als 40'000 m^3, um eine gewisse betriebliche Flexibilität beizubehalten, z.B.:

- die Wahl von Höhe und Zeitpunkt eines Vorschwalls (dem Schwall rechtzeitig vorlaufende Erhöhung des Sockelabflusses)
- die Wahl des Zeitpunkts der Schwallaufnahme in das Ausgleichsbecken/Kaverne,
- die Wahl der Menge des aus dem Schwall abgefangenen Wassers,
- die Wahl bezüglich der Art und des Zeitpunkt der Rückgabe des gespeicherten Wasservolumens an die Sitter.

Je nachdem, welche Energieeinbusse (zwischen ca. 5 % und ca. 40 %) von der Betreiberin SAK zusätzlich in Kauf genommen wird, wird bereits an den Wasserfassungen List (Sitter) und Hundstobel (Urnäsch) der Sockelabfluss im System erhöht (insgesamt bis ca. 2 m^3/s) und liegt dann unterhalb Kubel zwischen 2 m^3/s und > 4 m^3/s. Auch hier ist eine betriebliche Flexibilität möglich und gefragt. Der grosse Vorteil einer solchen Lösung wäre eine effektive Verbesserung der Restwasserverhältnisse im Einzugsgebiet (Hydra AG 2013a) und damit ein noch höherer ökologischer Nutzen für das gesamte Gewässersystem.

Die Kombinationsvariante (V5) beinhaltet überdies, dass sich in kritischen Abflusssituationen (v.a. Niederwasserverhältnisse über einen längeren Zeitraum hinweg) eine Arbeitsgruppe konstituiert, die darüber entscheidet, ob betriebliche Einschränkungen bezüglich der Spitzenstromerzeugung ergriffen werden müssen oder nicht. Wir schlagen vor, auch hierfür Orientierungswerte zu setzen. Dies würde einen Verzicht auf Schwallereignisse mit sich ziehen, wenn nicht genügend Wasser vorhanden ist - trotz der Ausschöpfung aller technischen und betrieblichen Schwalldämpfungsmöglichkeiten - die hier vorgeschlagenen Richtwerte für den stufenweisen Schwallanstiegs- und Sunkverlauf sowie deren Amplituden zu gewährleisten. Entsprechende Inhalte können auch für die anderen Varianten angedacht werden.

Betont werden muss auch, dass eine Sanierung des Schwall-Sunk-Regimes des KW Kubel nur dann nachhaltige Verbesserungen bewirken wird, wenn auch die schwallverstärkenden Defizite der unterhalb liegenden KW-Stufen (Hydra AG 2013) beseitigt werden. Zuvorderst zu nennen ist hier die Absenkung der Staukoten deutlich (bis mehr als 30 cm) unter das Niveau der Wehrkanten. Die folgende Tabelle 15 fasst noch einmal alle für eine Beurteilung wichtigen Kriterien der vorgeschlagenen Varianten zusammen.

Kriterium	Variante				
	1	2	3	4	5
	Vollsanierung	**Teilsanierung stufenweiser Schwall/Sunk-Verlauf**	**Wie V2 einschliesslich Erhöhung Restwasser**	**Offenes Rückhaltebecken uh. KW Kubel**	**Kombinationsvariante**
Betriebliche und technische Kriterien					
Speichervolumen (m^3)	**170'000**	**40'000**	**20'000**	**170'000**	**40'000**
Basisabfluss oberhalb Kubel (m^3/s)	-	-	2	-	0,230 (GSchG) bis 2
Zudotierung unterhalb Kubel (m^3/s)	2	2	2 (0)	2	2
Basisabfluss zw. Kubel und Becken (m^3/s)	-	-	-	2	bis zu 4
Abfluss Sitter uh. Schwallrückgabe	entsprechend Zulauf EZG, Vollsanierung	gedämpfter Schwall	stark gedämpfter Schwall	entsprechend Zulauf EZG, Vollsanierung	stark gedämpfter Schwall
Entstehung neuer Restwasserstrecken	nein	nein	nein	ja	möglicherweise
Verbesserung Restwasserverhältnisse oh. Kubel	nein	nein	ja	nein	ja
Produktionseinbusse KW Kubel	gering (bis 5%)	gering (bis 5%)	bis 40% (ca. 5,4 MW)	keine	>5 % bis 40% (ca. 0,67 bis 5,4 MW)
Produktionseinbusse KW Sitterthal	keine	keine	keine	mässig bis hoch	gering bis hoch
Produktionszugewinne KW's unterhalb Kubel	hoch	mässig	hoch	hoch (ausser Sitterthal)	mässig bis hoch (evtl. ausser Sitterthal)
Technische Machbarkeit	kaum realisierbar (Raumbedarf Stollen)	realisierbar	realisierbar, abhängig von Restwassersanierung (AR)	kaum realisierbar (Raumbedarf Fläche) bzw. noch nicht abgeklärt	realisierbar, abhängig von Restwassersanierung (AR)
Kosten (Mio. Fr.)	65-100	> 25	18	> 50	bis ca. 40
Betriebseinschränkung	nein	nein	ja	nein	ja
Betriebliche Flexibilität	sehr gross	bedingt (Vorlaufzeit)	bedingt (Vorlaufzeit)	sehr gross	gross
Verbesserungspotenziale in der Sitter unterhalb Kubel					
Verbesserungspotenzial für Biozönosen	sehr hoch	möglich	hoch	sehr hoch	hoch
Verbesserungspotenziale für das Gesamtsystem Sitter/Urnäsch/Thur					
Verbesserungspotenzial für Gesamtsystem	hoch	gering bis mässig	hoch bis sehr hoch	hoch bis sehr hoch	sehr hoch
Zusammenfassende Beurteilungsaspekte nach Nutzwertanalyse					
Aufwertungspotenzial	13	4	12	12	14
Tragweite Massnahme	9	8	9	9	9
Totale Wirksamkeit	113	32	108	108	126
Priorität	3	1	3	3	3
Gutachterliche Gesamtbeurteilung	sehr gut	mässig	gut	sehr gut	sehr gut
Fristen					
Frist Planung	31.12.2016				
Frist Umsetzung	31.12.2019				

Tabelle 15: Zusammenfassende Beurteilung von Umsetzbarkeit und ökologischem Nutzen der fünf vorgeschlagenen Varianten zur Schwall-Sunk-Sanierung des KW Kubel.
Die Farben dienen der Verdeutlichung von Bewertungsunterschieden und müssen nicht mit den Bewertungsstufen der Vollzugshilfe des Bundesamtes für Umwelt identisch sein. (Werner et al. Hydra 2014).

Nach weiteren Diskussionen und unter Berücksichtigung aller Aspekte wird die Priorität folgendermassen festgelegt:

Kriterium	Variante				
	1	2	3	4	5
Priorität	**4**	**3**	**2**	**4**	**1**

Sanierungsentscheid

Die Beeinträchtigung durch den Schwall-Sunk-Effekt des KW Kubel ist erheblich (oder wohl passender: gravierend!). Es liegen grosse ökologische Defizite vor und mit der Sanierung kann ein sehr grosser ökologischer Nutzen erzielt werden. Die Sanierung muss deshalb mit hoher Priorität vorgenommen werden.

Massnahmen und Fristen

Durch eine Schwallsanierung sollen das Schwall-Sunk-Verhältnis von 9:1 mindestens auf 3:1 reduziert und die Schwall-Sunk-Raten auf ein ökologisch vertretbares Mass unterhalb 0.4 cm/min gesenkt werden. Um die starke Variabilität der benetzten Flächen zu reduzieren ist der Schwallpuffer so zu dimensionieren, dass künftig ab dem Kraftwerk Kubel ein deutlich erhöhter Basisabfluss fliesst.

Als bestgeeignete Sanierungsvariante wird die Weiterentwicklung der Kombivariante 5 empfohlen (Priorität 1). Eine abschliessende Prüfung der Varianten ist aber zum heutigen Zeitpunkt noch nicht möglich, diese bedarf noch eingehender Diskussionen zwischen der Kraftwerkbetreiberin und den betroffenen Amtsstellen der Kantone SG und AR.

Als Frist für den Abschluss der Planung wird der 31.12.2016 und für den Abschluss der Sanierung der 31.12.2019 festgelegt.

Unterlagen

Becker, A., Werner, S., Rey, P. (Hydra AG) 2012: Fischereibiologische Detailstudie Sitter 2010. Bericht über die in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführten Untersuchungen. Sitterkommission – Arbeitsgruppe Sitter. Auftraggeber: Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF) St. Gallen

HYDRA AG (2013a): Untersuchung der Restwassersituation und Dotierwasserversuch an der Sitter, Wasserfassung List. 46 S.

HYDRA AG (2013b): Untersuchung der Schwallausbreitung in der Sitter zwischen Kraftwerk Kubel und Bischofszell. Studie zuhanden des AFU St. Gallen. 41 S

Werner, S., Rey, P., Baumann, R., Varga, K. (Hydra AG) 2014: Sanierung Schwall/Sunk, Strategische Planung Kraftwerk Kubel an der Sitter. Nutzwertanalyse im Rahmen der kantonalen Planung. Grundlagen zur Erstellung des kantonalen Schlussberichts an den Bund. Studie im Auftrag des Amtes für Umwelt und Energie (AFU) des Kantons St.Gallen. 45 S.

7.2.2 Sevelen, Wasserrecht III/189 am Sevelerbach

Ausgangslage

Die Konzession für das Wasserkraftwerk Sevelen wurde am 7. Juni 1989 erteilt. Der Ausgleichsweiher Fuchser (753'600 / 220'100) liegt auf rund 887 m ü. M. und hat einen nutzbaren Inhalt von 4'800 m^3. Die Peltonturbine in der Zentrale in Sevelen (755'125 / 220'900) hat ein maximales Schluckvermögen von 350 l/s. Die Wasserrückgabe in den Sevelerbach liegt bei Koordinate 755'319 / 220'849. Die ersten 200 m nach der Rückgabe sind eingedolt, dann folgt ein hart verbautes, etwa 200 m langes, kanalisiertes Betongerinne mit starkem Gefälle entlang der Strasse. Auf den ersten 400 m ist der Sevelerbach künstlich und weist keine Laichplätze auf. Auf den nächsten 1‘000 m durchfliesst der Sevelerbach in einem engen Bachbett den dicht bebauten Raum von Sevelen.

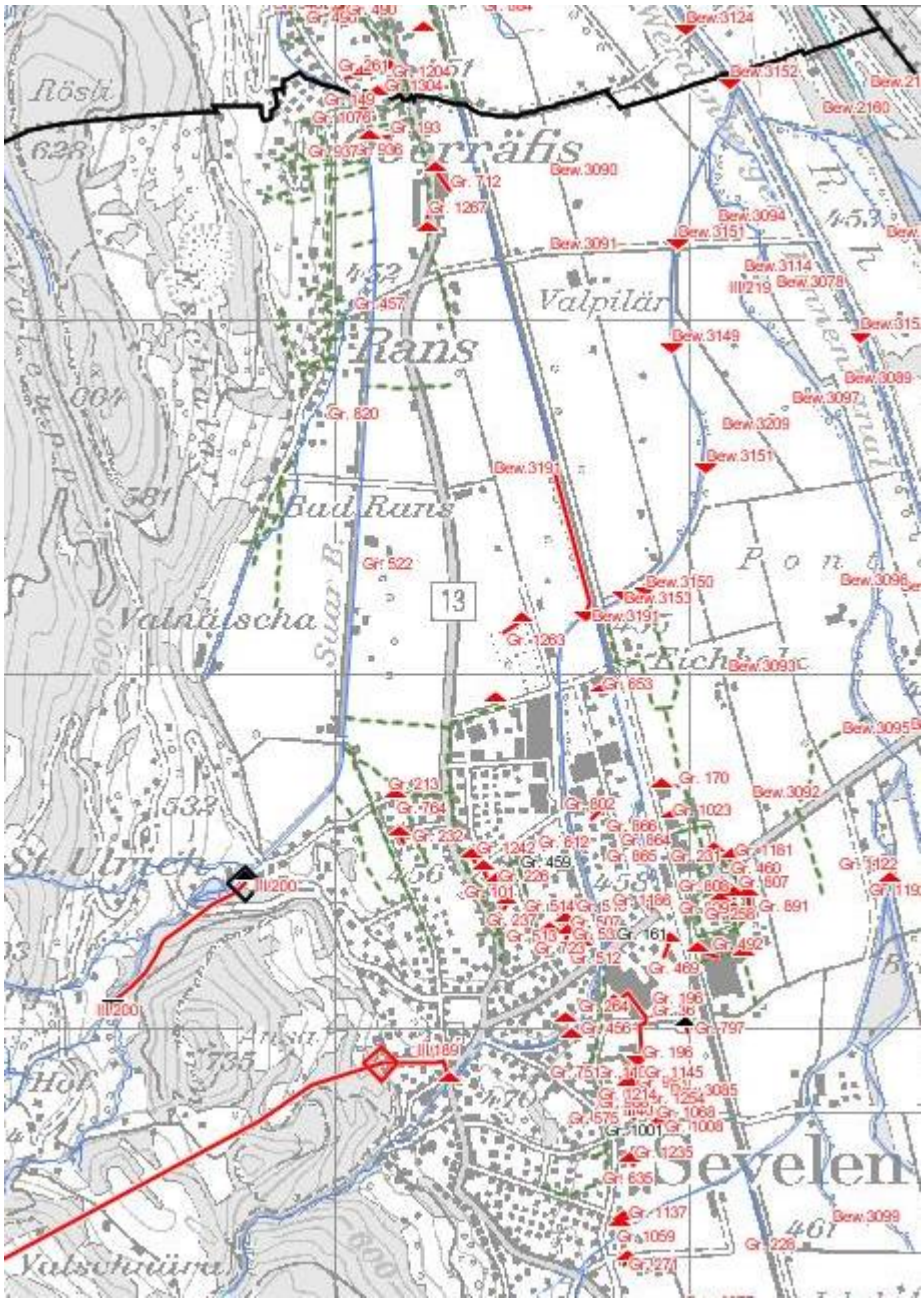


Abbildung 57: : Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch))



Abbildung 58: Sevelerbach im dicht überbauten Dorfkern.

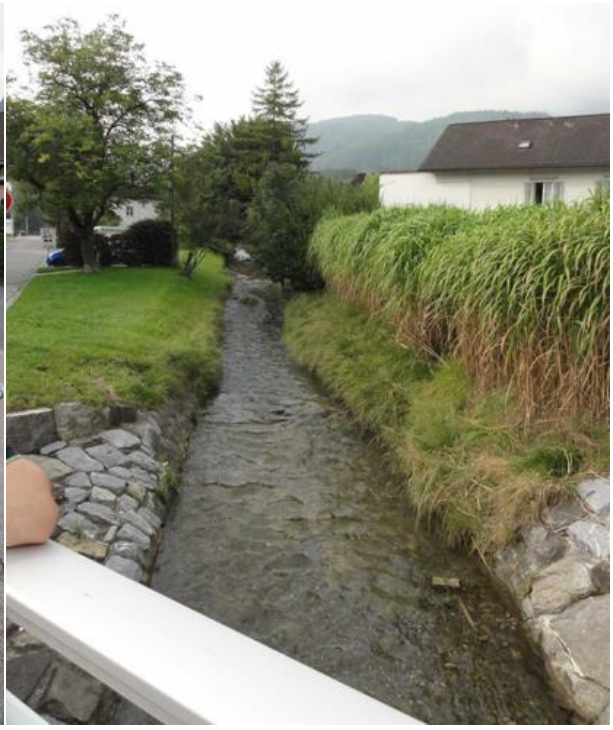


Abbildung 59: Der kanalisierte Sevelerbach im überbauten Gebiet unterhalb des Dorfkerns.

Enge Platzverhältnisse für den Sevelerbach im oberen Dorfteil von Sevelen. Das kanalisierte Betongerinne mit starkem Gefälle wird durch Strasse und Vorplatz stark eingeengt. Auch weiter unten bleibt für den Sevelerbach im dicht besiedelten Raum kaum Platz.



Abbildung 60: Sevelerbach unterhalb der Ortschaft Sevelen im landwirtschaftlich genutzten Gebiet.

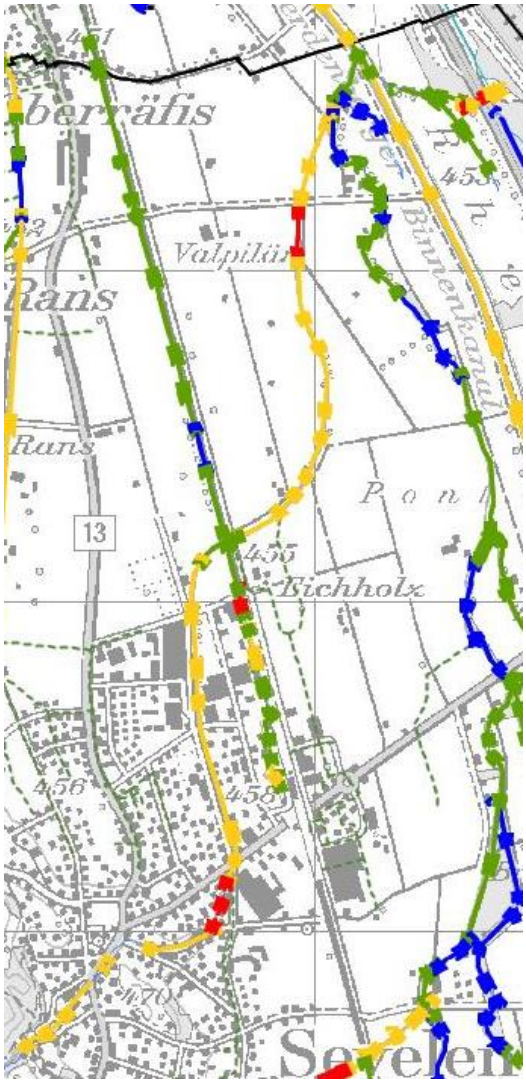


Abbildung 61: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)
rot= künstlich, gelb= stark beeinträchtigt

Bei den ökomorphologischen Erhebungen 2013 wurde der Sevelerbach als stark beeinträchtigt eingestuft. Bei der Brücke Eichholz (755'625 / 222'000), wo die temporäre Messstelle zur Erfassung der Pegelschwankungen errichtet wurde, verlässt der Sevelerbach den dicht besiedelten Raum und durchfliesst in einem engen, nicht beschatteten Bachbett auf einer Strecke von rund 1'900 m intensiv genutztes Landwirtschaftsland. Der Natürlichkeitsgrad in der 1‘900 m langen Strecke bis zur Mündung in den Werdenberger Binnenkanal ist heute stark beeinträchtigt.

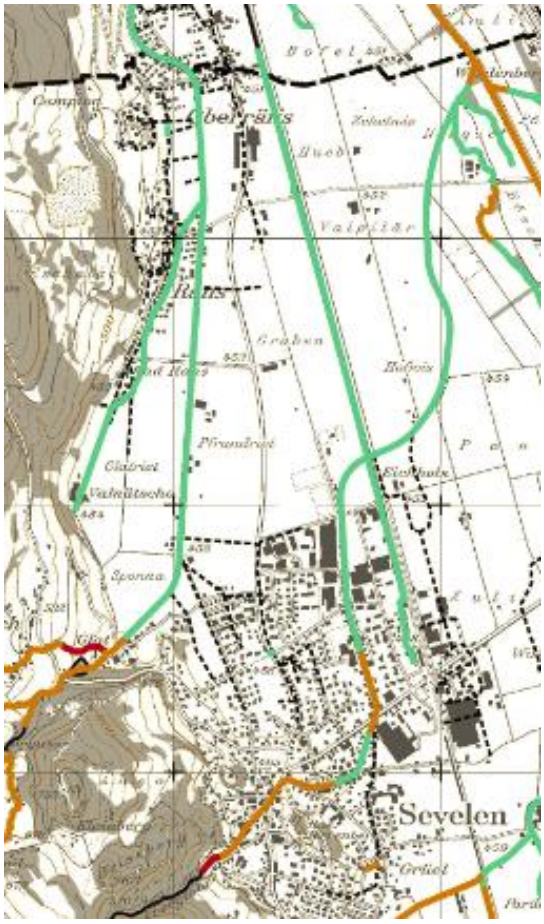


Abbildung 62: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch)
grün = gering; orange = klein

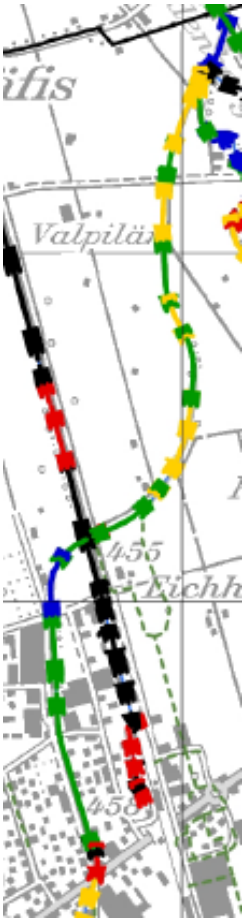


Abbildung 63: Situationsplan mit Eignung für Laichplätze für Fische (www.geoportal.ch)
grün=mittel, gelb=gering

Im rund 1.9 km langen Abschnitt unterhalb Sevelen bis zur Mündung in den Werdenberger Binnenkanal durchfliesst der Sevelerbach intensiv genutztes Landwirtschaftsgebiet. Gemäss dem kantonalen Fischereiaufseher (Fredi Fehr) ist hier ein guter bis sehr guter Fischbestand vorhanden. Bei Abfischungen zur Kontrolle nach Gewässerverschmutzungen konnten Groppen, Bachforellen und Regenbogenforellen in allen Altersklassen nachgewiesen werden. Da seit Jahren kein Besatz mehr stattfindet, sind die gesichteten 0+-Fische auf Naturverlaichung zurückzuführen. Es wurden auch einzelne Äschen im Sevelerbach beobachtet (Fredi Fehr, mündliche Mitteilung).



Abbildung 64: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch)
rot = gross



Abbildung 65: Sevelerbach bei Brücke Eich

In der Revitalisierungsplanung ist der Abschnitt unterhalb Sevelen als prioritär aufgenommen worden.

Untersuchungen

Bei der temporären Messstelle unterhalb der Brücke Eichholz wurde die Woche von Sonntag 29. Juni bis Montag 7. Juli 2014 genauer analysiert. Dabei konnten folgende Beobachtungen gemacht werden:

Die gemessenen, regelmässigen Pegelschwankungen, welche durch den Betrieb des Kraftwerks Sevelen verursacht werden, liegen im Bereich von etwa 20 cm. Der Sevelerbach hat im unteren Bereich den Charakter eines Wiesenbaches mit einer relativ geringen Sohlenbreite und steilen Uferzonen. Aus der gegebenen ökomorphologischen Struktur fliesst das Wasser auch bei Sunk mit einer Wassertiefe von rund 35 cm auf der gesamten

Sohlenbreite. Die Gefahr für das Stranden von Fischen bei Sunk kann auf Grund der eingeschränkten Morphologie weitgehend ausgeschlossen werden.

Am Sonntag 29. Juni 2014 sind in der ARA Widnau 40.2 mm Niederschlag gemessen worden. Der Sevelerbach ist an diesem niederschlagsreichen Sonntag kurzfristig mit max. 3.5 cm/min angestiegen. Auch bezüglich Sunkraten konnten an diesem Sonntag über den ganzen Tag verteilt während niederschlagsärmeren Zeiten Spitzensunkwerte von 0.9 cm/min bis 1.3 cm/min registriert werden.

Die kraftwerksbedingten Schwallanstiegsraten in der Messperiode liegen in der Regel im Bereich von 0.3 cm bis 0.7 cm pro Minute. Am Montag 7. Juli ist um 6 Uhr 23 ein kurzfristiger, kraftwerksbedingter Maximalanstieg von 1.4 cm/min aufgezeichnet worden. Der kraftwerksbedingte Sunk im Sevelerbach konnte an Werktagen bei der temporären Messstelle regelmässig zwischen 18:20 Uhr und 18:30 Uhr gemessen werden. Die durchschnittlichen Sunkraten liegen im Bereich von -0.5 cm/min bis -0.8 cm/min. Der Maximalwert wurde am Dienstag 1. Juli um 18.22 bis 18.24 Uhr mit -1.1 cm/min gemessen. Die gemessenen Temperaturschwankungen betrugen höchstens 0.6° C pro Stunde.



Abbildung 66: Temporäre Messstelle zur Erfassung der Pegeländerungen am Sevelerbach unterhalb der Brücke Eichholz bei Koordinaten 755'625/222'000

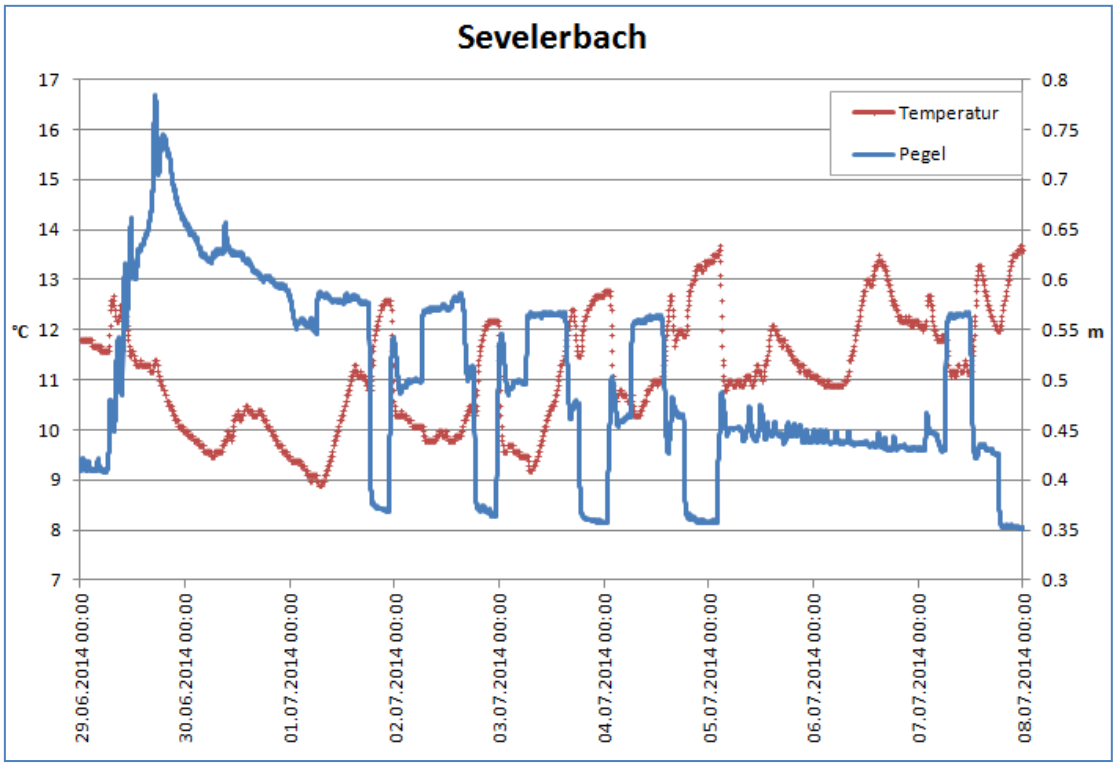


Abbildung 67: Wasserstandsganglinie (Pegel) und Temperaturverlauf vom 29.6. - 8.7.2014 im Sevelerbach

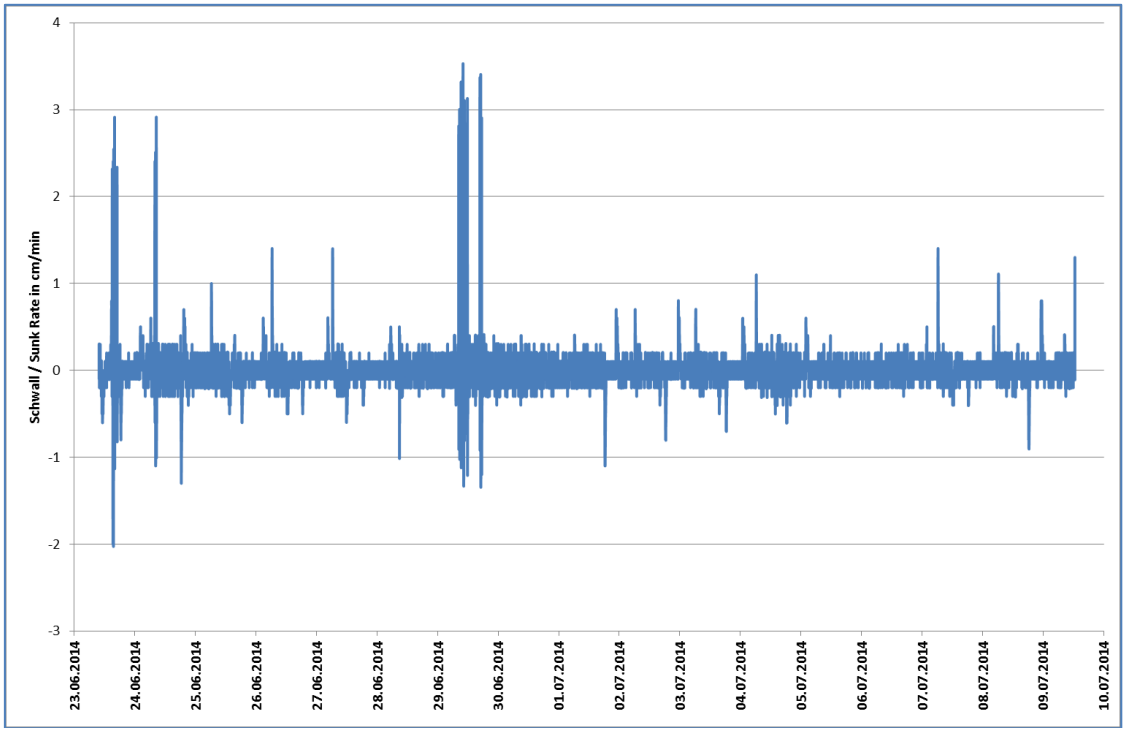


Abbildung 68: Schwall / Sunk Raten pro Minute im Sevelerbach (am 23./24.6. und 29.6.2014 erhöhte Schwallraten wegen Niederschlägen!)

Beurteilung

Die kantonalen Fachstellen sind sich einig, dass der heutige Kraftwerksbetrieb am Sevelerbach die einheimischen Tiere und Pflanzen sowie deren Lebensraum nicht wesentlich beeinträchtigt. Trotzdem könnten die täglichen Schwall- und Sunkraten durch ein verlangsamtes Anfahren und Abstellen der Turbine auf einfache Weise weiter reduziert werden. Ökomorphologisch ist der Sevelerbach weitgehend stark beeinträchtigt. Das ökologische Potenzial ist gering. Im dicht besiedelten Gebiet gibt es keinen Raum für ökologische Aufwertungsmassnahmen. Mit Ausnahme eines verlangsamten Anfahren und Abstellen der Turbine gibt es keine verhältnismässigen Massnahmen um den Einfluss des Kraftwerkbetriebs weiter zu verringern.

Sanierungsentscheid

Eine Sanierung ist nicht erforderlich, da keine wesentliche Beeinträchtigung vorliegt.

Massnahmen und Fristen

Keine

7.2.3 Buchs, Malschüel, Altendorf, Wasserrecht III/191 am Tobelbach (bzw. Buchserbach)

Ausgangslage

Der Ausgleichsweiher Vorderberg (752'200 / 223'800) liegt auf rund 1'075 m ü. M. und hat rund 11'000 m^3 Inhalt. Der maximale Durchfluss der Turbine in der Zentrale Altendorf (753'800 / 224'875) beträgt 730 l/s. Bei voller Produktion und ohne Nachfüllung wäre der Ausgleichsweiher Vorderberg in rund 4 Stunden leer. Bei Normalbetrieb wird heute nach dem aktuellen Wasserdargebot eine möglichst gleichmässige Tagesproduktion angestrebt.

Nach der Turbinierung in der Zentrale Altendorf gelangt das Wasser direkt ins 1'000 m^3 grosse Ausgleichsbecken der nächsten Kraftwerksanlage der Zwirnerei Grob AG (Wasserrecht III/38). Die installierte Francisturbine kann max. 450 l/s verarbeiten. Bei vollem Becken wird der Überlauf direkt in den Tobelbach zurückgeführt.

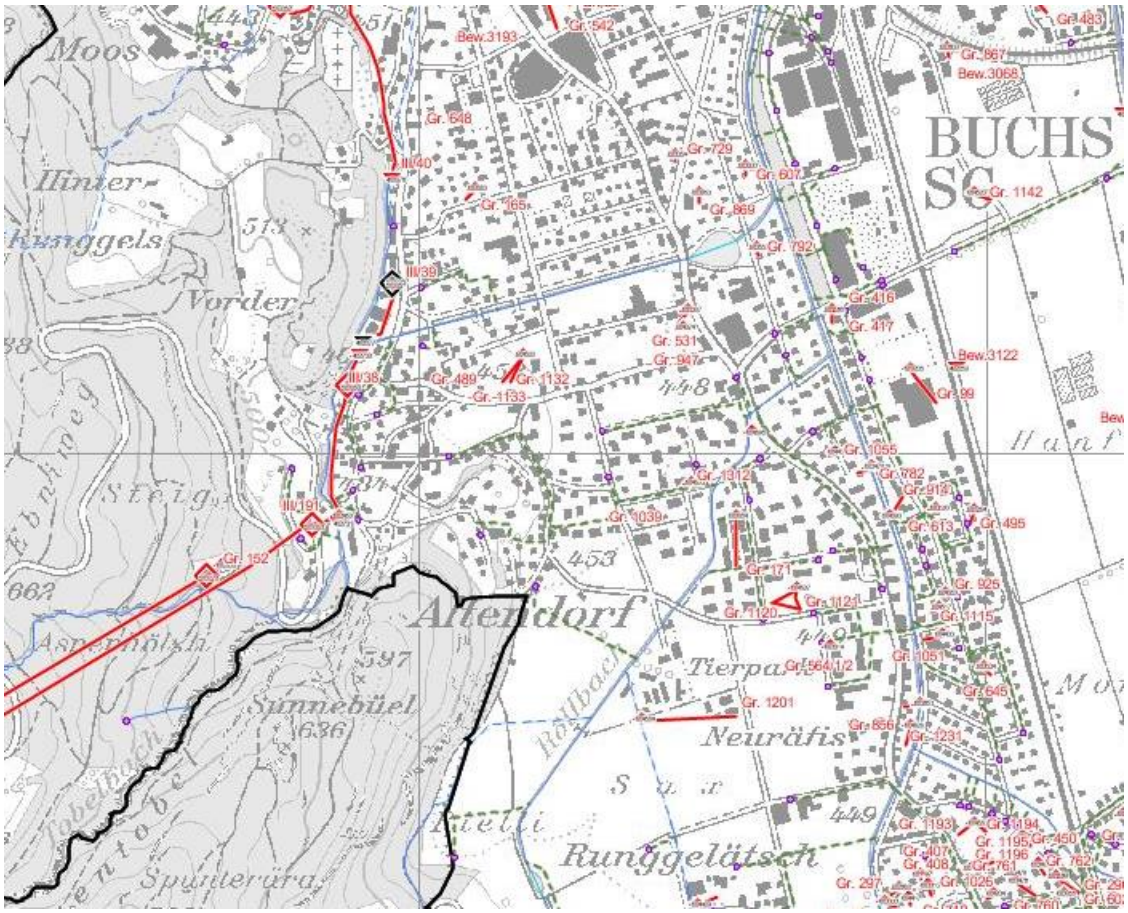


Abbildung 69: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)



Abbildung 70: Die Erfassung der Pegelschwankungen erfolgte wenige Meter unterhalb der Rückgabestelle in den Tobelbach.



Abbildung 71: Ausgleichsbecken Altendorf des unterliegenden Wasserrechts Nr. III/38 auf Parz. Nr. 500, 1'000 m^3 Inhalt, etwa bei Koordinate 753'825 / 224'925



Abbildung 72: Rückgabestelle des Wasserrechts III/38 in den Tobelbach bei Koordinate 753'890 / 225'170

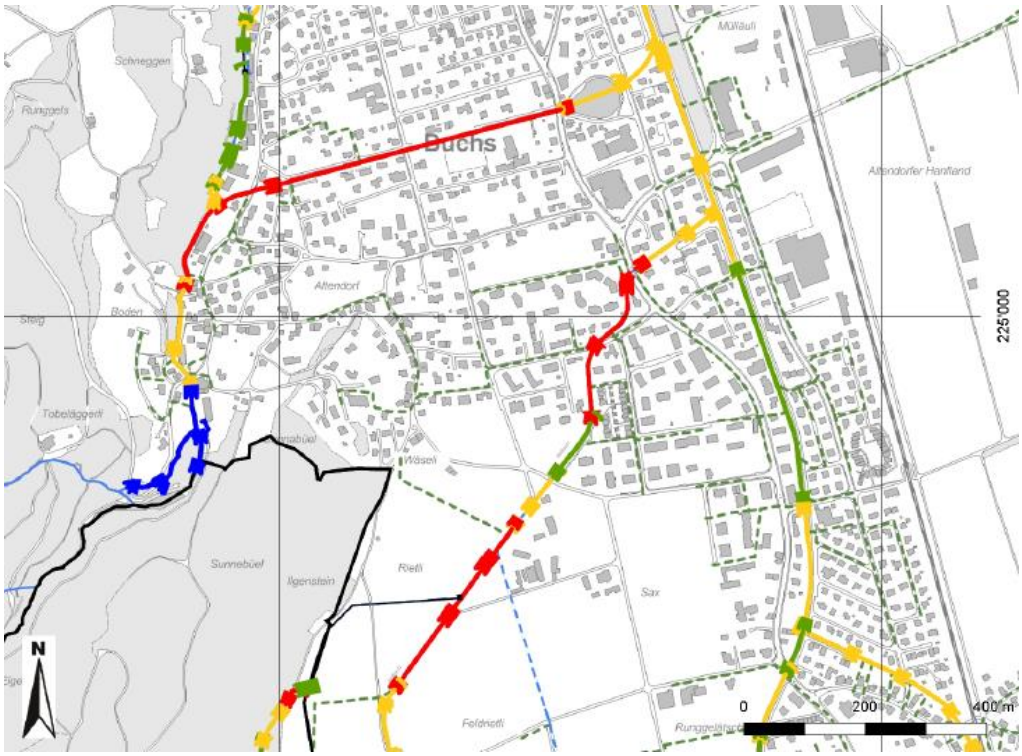


Abbildung 73: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)

Die Schwallstrecke im Tobelbach ist hart verbaut und weist auf der begradigten, rund 600 m langen Strecke zum Kiessammler ein Gefälle von etwa 3 % auf. Der Natürlichkeitsgrad wurde bei den Aufnahmen der Ökomorphologie 2013 als künstlich / naturfremd (rot) eingestuft. In diesem degradierten Bachabschnitt gibt es weder Laichplätze noch Fischunterstände.



Abbildung 74: Tobelbach oberhalb des Kiesfanges

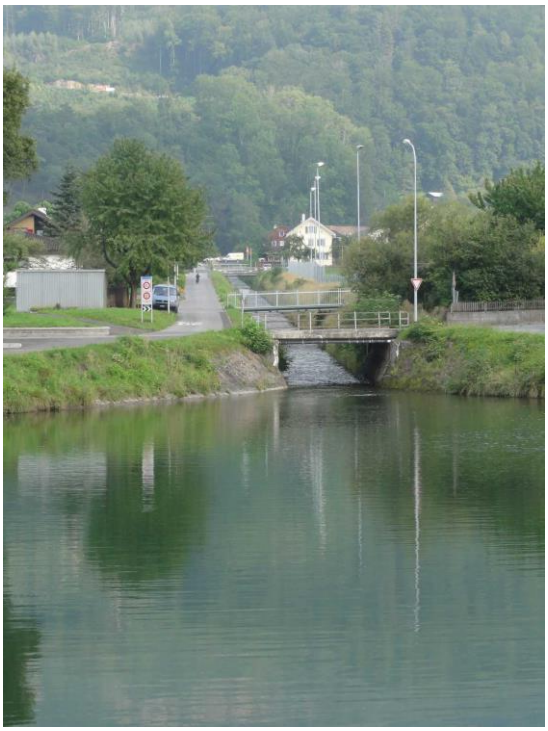


Abbildung 75: Einlauf des Tobelbaches in den Kiesfang

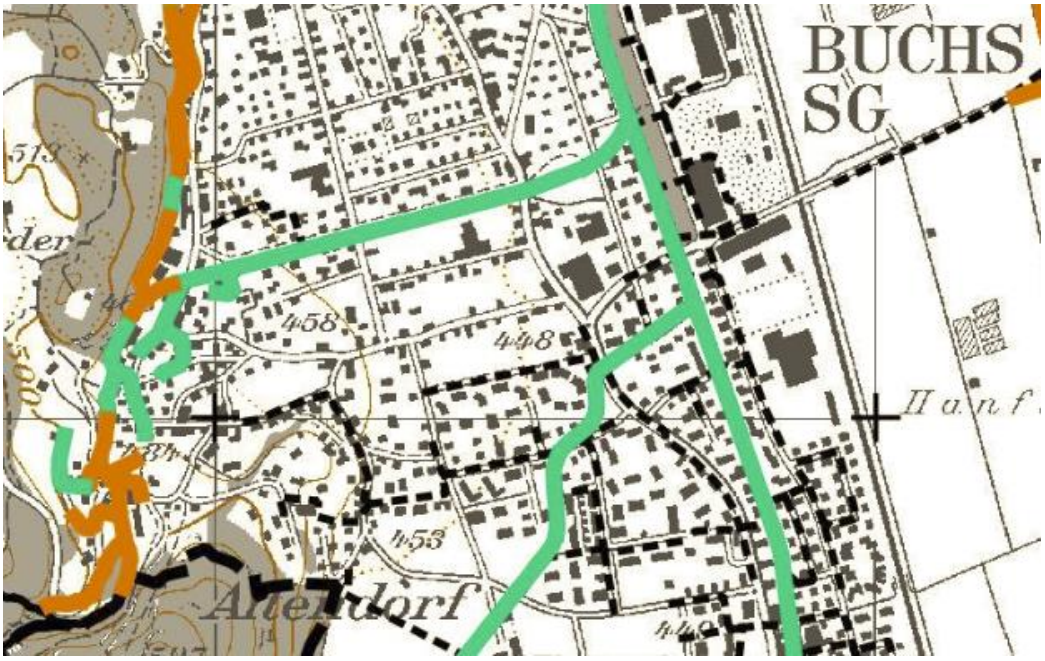


Abbildung 76: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), grün=gering, orange=mittel



Abbildung 77: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), schwarz=klein

Untersuchungen

Beim Schwallversuch vom 20. Juni 2014 wurde die Turbine innerhalb von drei Minuten von 470 l/s auf die maximale Leistung mit einem Durchsatz von 730 l/s hochgefahren. Während rund 17 Minuten wurde mit Volllast turbiniert. Anschliessend wurde die Turbine während fünf Minuten auf 95 l/s heruntergefahren und nach zehn Minuten wieder auf das ursprüngliche Tagesproduktionsniveau von 470 l/s hochgefahren.

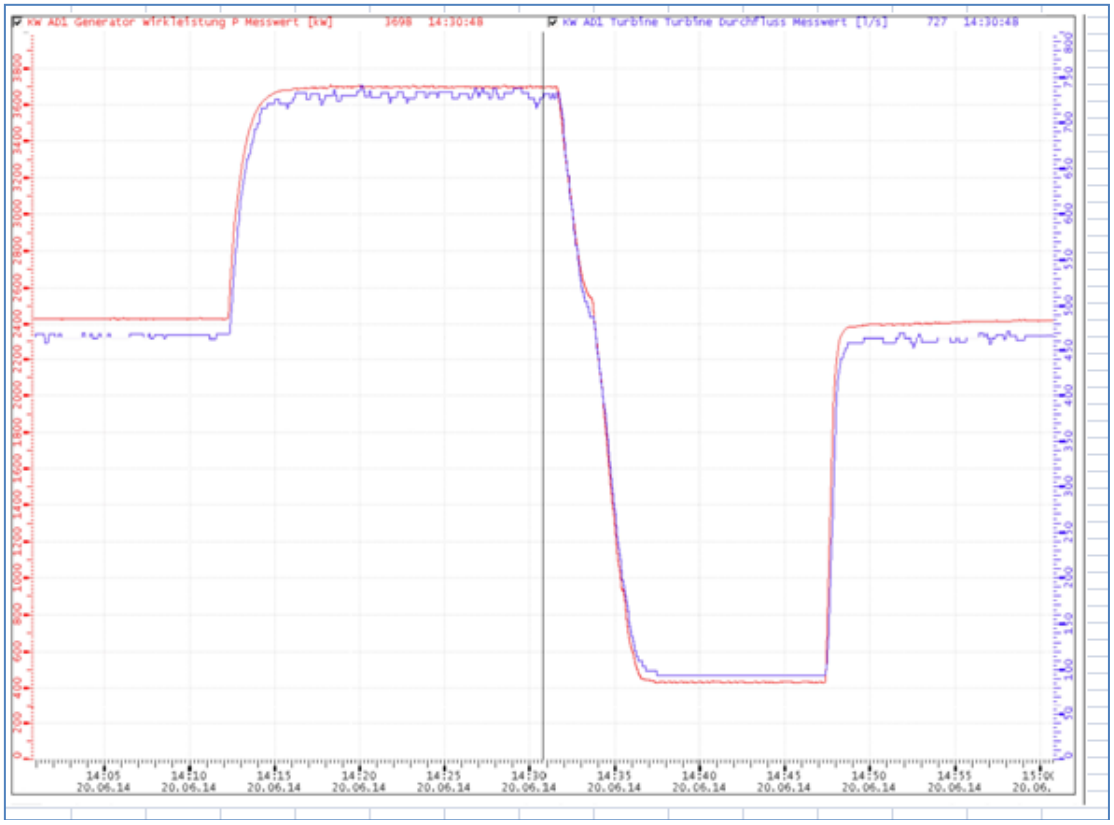


Abbildung 78: Schwallversuch vom 20. Juni 2014 (blau: Turbinendurchfluss in l/s, rot: Generatorleistung)

Beurteilung

Bei der Schwelle unmittelbar unterhalb der Wasserrückgabe konnten folgende Beobachtungen gemacht werden:

Das Ausgleichsbecken der Zwirnerei Grob AG hat eine Pufferwirkung. Bei der Schwelle unmittelbar unterhalb der Rückgabestelle der Zwirnerei Grob AG in den Tobelbach bei Koordinate 753'890 / 225'170 trifft der Schwall mit einer Verzögerung von rund 30 Minuten ein. Die gemessenen maximalen Pegelschwankungen betrugen im relativ breiten, hart verbauten Tobelbach lediglich 6 cm. Die errechnete Schwallanstiegsrate bzw. Sunkrückgangsrate betrug je 0.5 cm pro Minute.

Die kantonalen Fachstellen sind sich einig, dass der heutige Kraftwerksbetrieb am Tobelbach (bzw. Buchserbach) die einheimischen Tiere und Pflanzen sowie deren Lebensraum nicht wesentlich beeinträchtigt. Somit ist keine Schwall-Sunk Sanierung erforderlich. Ökomorphologisch handelt es sich um ein künstliches Gewässer in dicht bebautem Gebiet. Das ökologische Potenzial ist gering und es sind keine Revitalisierungsmassnahmen geplant. Es gibt keine verhältnismässigen Massnahmen um den ökologischen Wert des Gewässers entscheidend zu verbessern.

Sanierungsentscheid

Eine Sanierung ist nicht erforderlich, da keine wesentliche Beeinträchtigung vorliegt.

Massnahmen und Fristen

keine

7.2.4 Pfäfers, Mapragg, Wasserrecht III/208 an der Tamina

Ausgangslage

Die Kraftwerksanlagen der Kraftwerke Sarganserland AG (KSL) wurden in den Jahren 1969 bis 1976 erstellt. Der Stausee Gigerwald wurde ab Mitte 1976 gefüllt und der Vollbetrieb der Anlagen erfolgte ab Ende des Jahres 1977. In der Wasserrechtskonzession wurden bereits damals für die untere Tamina und die Seez Dotierwasserbestimmungen verfügt. Die Wasserrechtskonzession endet am 30. September 2057. Die Anlagen liegen in den Gemeinden Pfäfers, Bad Ragaz und Mels.

Im Pumpspeicherkraftwerk zwischen den Stauseen Gigerwald und Mapragg sind drei Francisturbinen mit einer Durchflussmenge von 18 m^3/s installiert. Die Pumpleistung beträgt 3 x 12 m^3/s. Für die Energieversorgung und die Stabilisierung des Höchstspannungsnetzes ist dies eine der vier wichtigsten Anlagen der Schweiz.

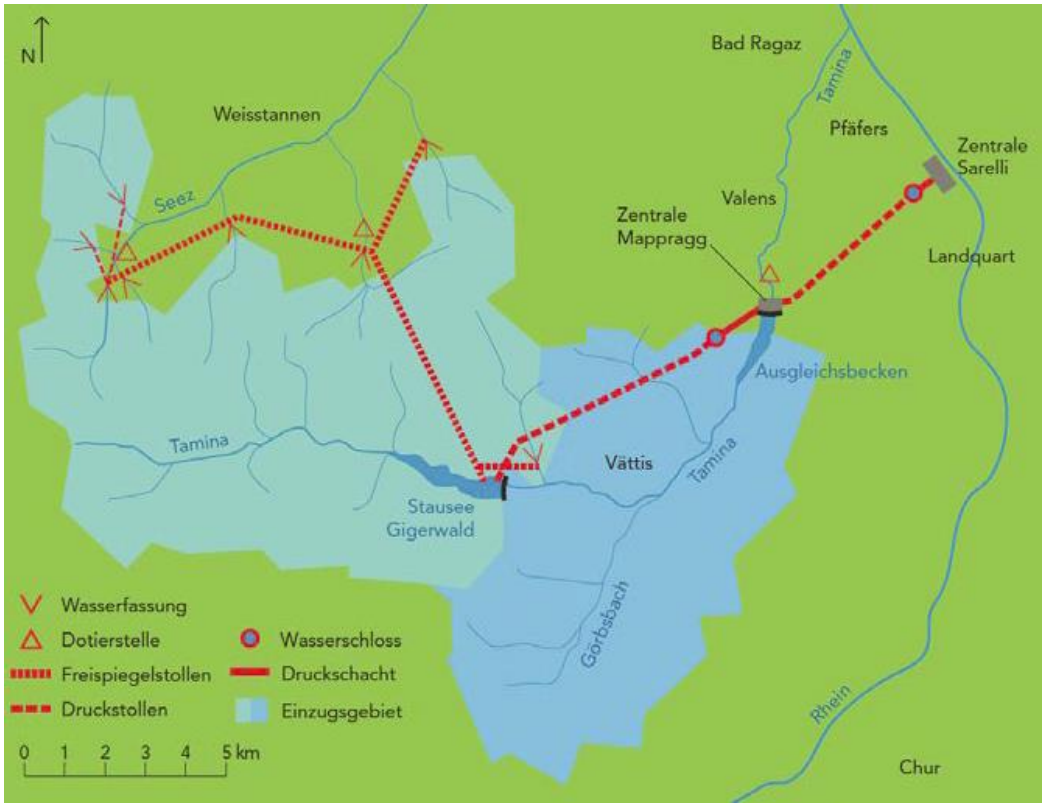


Abbildung 79: Übersichtskarte der Anlagen der KSL mit dem Stausee Gigerwald im Calfeisental, dem Ausgleichsbecken Mapragg im Taminatal und den Zentralen Mapragg und Sarelli.

Ein Teil der Restwasserstrecke befindet sich in der Taminaschlucht (BLN-Objekt Nr. 1614).



Abbildung 80:Restwasserstrecke untere Tamina

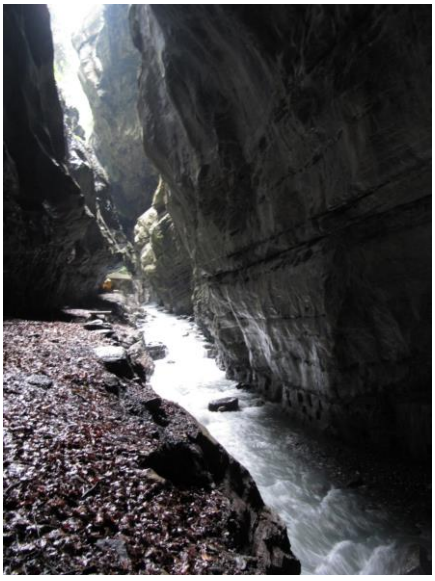


Abbildung 81:Taminaschlucht (BLN-Objekt Nr. 1614).



Abbildung 82:Abflussmessstation Bad Tobel, Bad Ragaz



Abbildung 83: Sperre unterhalb der Fassung und der Abflussmessstation Bad Tobel, Bad Ragaz



Abbildung 84:Restwasserstrecke untere Tamina



Abbildung 85: Mündung in den Alpenrhein

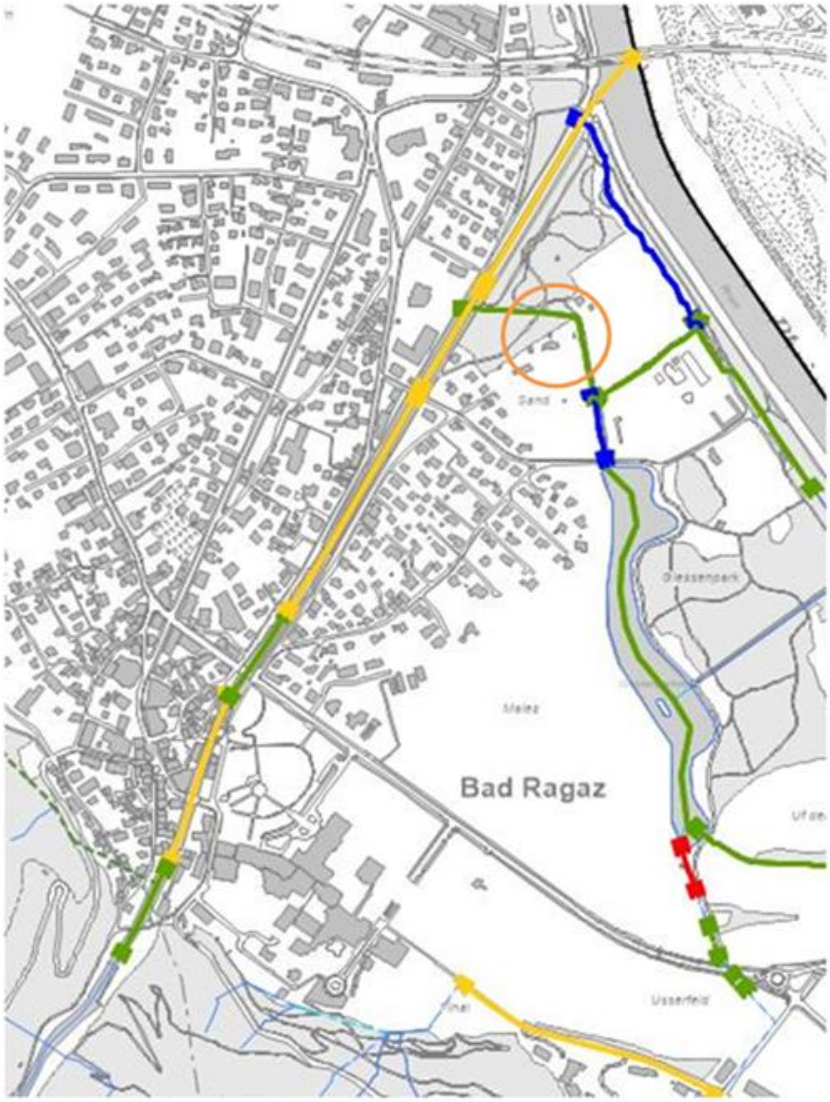


Abbildung 86: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch) der unteren Tamina im Bereich des Dorfes Bad Ragaz
gelb= stark beeinträchtigt, rot= künstlich

Anmerkung: Der frühere Verbindungskanal (oranger Kreis) besteht nicht mehr, weil die Wasserentnahme in der Tamina aufgehoben und die Wehrschwelle abgebrochen wurde (Sohlenlage der Tamina heute etwa 1 m tiefer als früheres Entnahmebauwerk). Dafür wurde ein neuer offener Bachablauf zur Tamina erstellt (grüner und blauer Abschnitt).

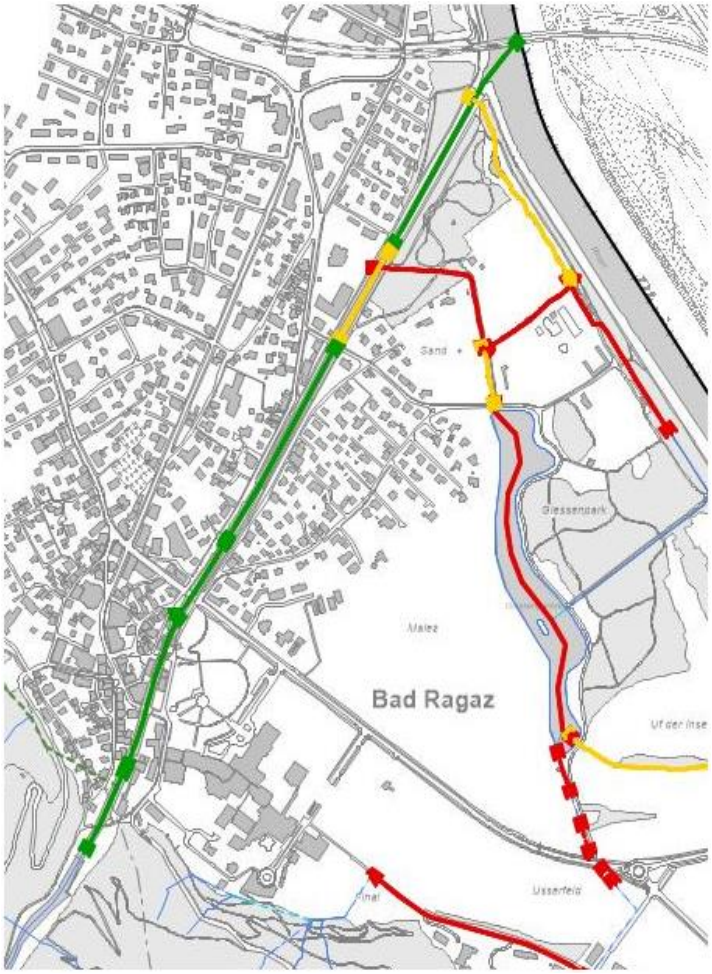


Abbildung 87: Situationsplan mit Eignung für Laichplätze für Fische (www.geoportal.ch)
Angebot Laichplätze grün=mittel; gelb=gering



Abbildung 88: Tamina in Bad Ragaz während einer Spülung (simulierter Hochwasserabfluss)



Abbildung 89: Tamina in Bad Ragaz bei „touristischer Dotation“

Untersuchungen

Zur Klärung des Sanierungsbedarfs aus Sicht Gewässerökologie und Fischökologie wurden im Auftrag des Kantons St. Gallen im Jahre 1999 Dotationsversuche mit 200 l/s und 400 l/s ab Mapragg durchgeführt (Emch + Berger 2000a + b, Emch + Berger 2001).



Abbildung 90 a - c: Restwasserstrecke untere Tamina: Oberhalb der Schlucht bei der Mündung des Zanaibachs.

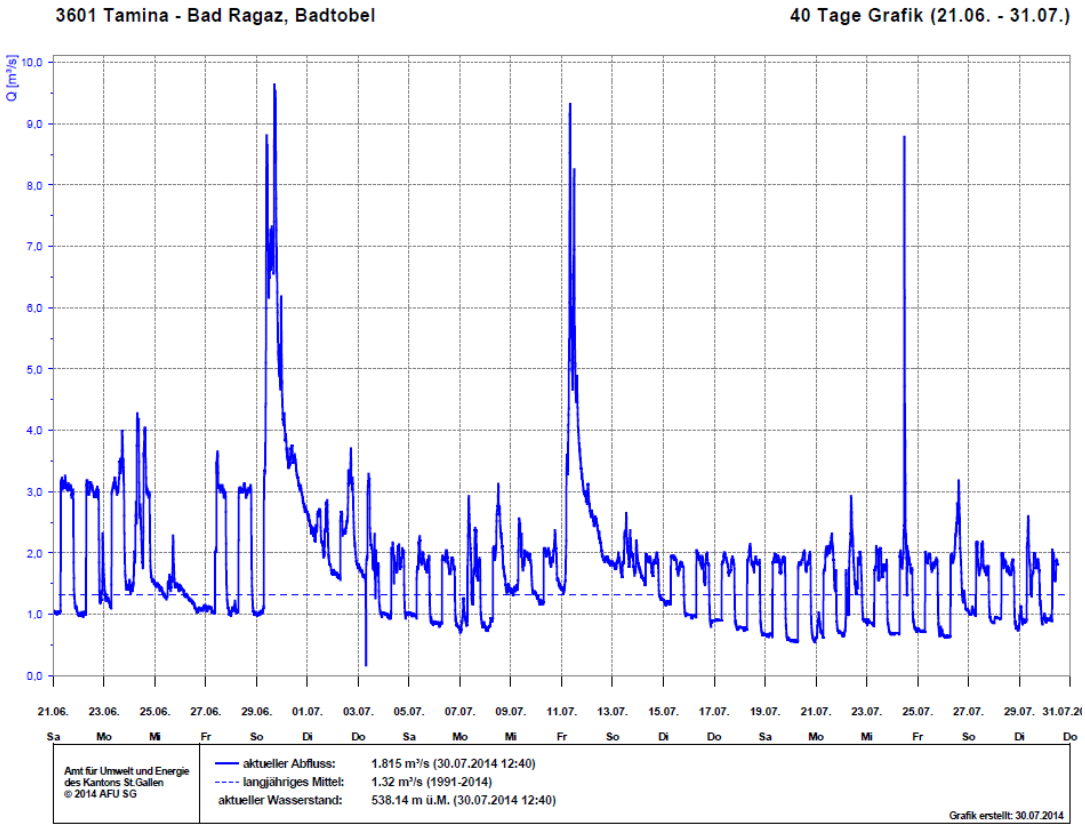


Abbildung 91: Abflusskurve der Tamina bei Bad Ragaz: Heutige durch die Dotation stark beeinflusste Tagesganglinie der unteren Tamina in den Monaten Juli und August 2014.

Beurteilung

Der heutige Schwall-Sunk in der Tamina unterhalb der Zentrale Mapragg wird durch die aus touristischen Gründen verfügte Dotation verursacht, die keine Rücksicht auf gewässerökologische oder fischereiliche Aspekte nimmt. Im Rahmen der Restwassersanierung nach Art. 80 GSchG sollen die Anpassung der Dotationen in der Tamina und in der Seez im hinteren Weisstannental vorgenommen und die wesentlichen Beeinträchtigungen der beiden Fliessgewässer beseitigt werden. Wegen eines Bundesgerichtsentscheids und der

dadurch ausgelösten zeitaufwändigen zusätzlichen Untersuchung der wirtschaftlichen Tragbarkeit von Massnahmen für die Kraftwerkbetreiber verzögert sich die Umsetzung der neuen Dotierung.

Die durch das aktuelle Dotierregime von Sunk und Schwall betroffene Restwasserstrecke der unteren Tamina ist ab Staumauer Mapragg, Pfäfers, bis zu Mündung in den Alpenrhein in Bad Ragaz 8'450 m lang.

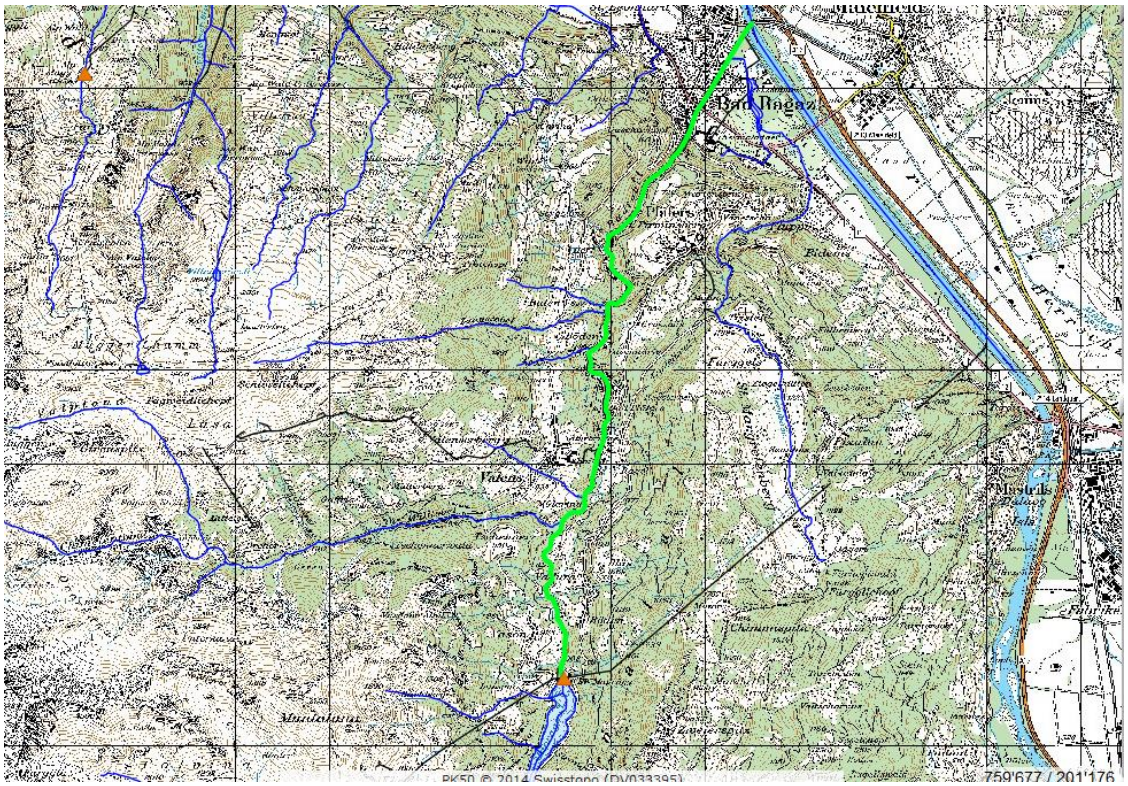


Abbildung 92: Vom Schwall-Sunk beeinflusster Abschnitt der Tamina vom KW Mapragg bis zur Mündung in den Alpenrhein.

Datum	Tageszeit	Abfluss an Messstation Bad Ragaz/ Badtobel [m^3/s]		Dotation ab Mapragg [m^3/s]	
		Heute	Neu	Heute	Neu
1. Okt. – 14. Apr.	Ganztags	nicht definiert	nicht definiert	0	**0.08**
15. Apr. – 15. Mai	09:00 – 19:00 h	2.0	nicht definiert	bis 1.5	**0.45**
	19:00 – 09:00 h	nicht definiert	nicht definiert	0	**0.20**
16. Mai bis 31. Aug.	08:30 – 20:00 h	2.5	nicht definiert	bis 1.5	**0.45**
	20:00 – 08:30 h	nicht definiert	nicht definiert	0	**0.20**
1. Sep. – 30. Sep.	09:00 – 19:00 h	2.5	nicht definiert	bis 1.5	**0.45**
	19:00 – 09:00 h	nicht definiert	nicht definiert	0	**0.2**

Tabelle 16: Heutiges, nach touristischen Gesichtspunkten verfügtes und Vorschlag für zukünftiges Dotierregime mit kontinuierlicher Dotation ab Staumauer Mapragg. (Auszug aus Restwassersanierung nach Art. 80 GSchG, Axpo AG 2014)

„Aus gewässerökologischer Sicht sind die Tag/Nacht-Schwankungen in den Sommermonaten von 200/450 l/s im Gewässerabschnitt zwischen Mapragg und Einmündung Zanaibach (Länge 1.9 km) wohl vertretbar. Bei der winterlichen Abflussmenge 80 l/s hingegen handelt es sich um ein absolutes Minimum für das Zoobenthos. Eine Erhöhung auf 120-150 l/s im Winter wäre aus gewässerökologischer Sicht für die Gewässerstrecke zwischen Mapragg und Einmündung Zanaibach zu bevorzugen. Ab Einmündung Zanaibach werden die täglichen Abflussschwankungen aufgrund des höheren Abflusses abgeschwächt und sollten keine negativen Auswirkungen haben. Im Weiteren beträgt der Abfluss in der Tamina ab Einmündung Zanaibach auch im Winter über 300 l/s und sollte für das Zoobenthos ausreichend sein.“ (Axpo AG 2014)

Heute werden unterhalb Mapragg in der Tamina während des Tags zwischen Mitte April und Ende September aus touristischen Gründen jeweils bis zu 1.5 m^3/s dotiert, damit bei der Messstelle ausgangs Badtobel eine Abflussmenge von 2.0 m^3/s (von Mitte April bis Mitte Mai) resp. 2.5 m^3/s (von Mitte Mai bis Ende September) gemessen werden kann, während in der Nacht nicht dotiert wird (vgl. Tabelle 16).

Vorgesehene Dotierwasserregelung

Werte in m3/s	EG (km2)	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Qm
Bad Ragaz	33.2	0.464	0.437	0.978	1.357	1.915	1.791	1.208	1.102	0.707	0.643	0.718	0.490	0.987
Zanaibach	17.5	0.245	0.230	0.516	1.009	1.009	0.944	0.637	0.581	0.373	0.339	0.379	0.258	0.520
Tamina, oberh. Zanaibach	5.2	0.073	0.068	0.153	0.300	0.300	0.281	0.189	0.173	0.111	0.101	0.113	0.077	0.155
Tamina, unterh. Zanaibach	22.7	0.318	0.299	0.669	1.309	1.309	1.225	0.826	0.753	0.483	0.439	0.491	0.335	0.675
neue Dotierung		0.080	0.080	0.080	0.312	0.312	0.320	0.320	0.320	0.304	0.080	0.080	0.080	0.188
Bad Ragaz, + neue Dotierung		0.544	1.058	1.058	2.227	2.227	2.111	1.528	1.421	1.011	0.723	0.798	0.570	1.175
Bad Ragaz, + alte Dotierung		0.464	0.996	0.996	2.117	2.117	2.358	1.738	1.726	1.436	0.643	0.724	0.490	1.223
Differenz neue zu alte Dotierung		0.080	0.062	0.062	0.110	0.110	-0.250	-0.210	-0.310	-0.430	0.080	0.074	0.080	-0.050

Tabelle 17: Monatsmittelwerte der Stadion Tamina / Bad Ragaz; Messperiode 2001-10 mit heutigen und zukünftigen Dotierwassermengen.

Mit dem vorgesehenen im Rahmen der Sanierung von Wasserentnahmen nach Art. 80 Abs. 1 GSchG zu verfügenden Dotierwasserregime in der unteren Tamina werden die durch das heutige Tag- und Nachtregime verursachten Abflussschwankungen behoben. Natürliche Abflussschwankungen in der unteren Tamina werden sich inskünftig durch den Abfluss aus dem Zwischeneinzugsgebiet und des Zanaibachs einstellen.

Sanierungsentscheid

Mit der vorgesehenen Anpassung des Dotierregimes in der unteren Tamina wird das durch das heutige Dotierregime induzierte Schwall-/ Sunk-Problem behoben.

Mit der vorgesehenen Sanierung wird die knapp 8.5 km lange Restwasserstrecke der Tamina künftig über die Wintermonate (Oktober bis Mitte April) permanent mit 80 l/s dotiert. Von Mitte April bis Ende September werden während des Tages jeweils 450 l/s und während der Nacht 200 l/s dotiert. Dies entspricht einem Verhältnis von 2.25:1 unterhalb der Zentrale Mapragg. Durch das Wasser aus dem Zwischeneinzugsgebiet wird dieses Verhältnis weiter gedämpft. Wir gehen davon aus, dass die Tamina nach Umsetzung der vorgesehenen Sanierung durch die Zentrale Mapragg nicht mehr negativ beeinträchtigt wird.

Mit der Restwassersanierung kann so gleichzeitig und ohne Kostenfolge das Schwall-Sunk Problem behoben werden.

Massnahmen und Fristen

Für die Sanierung Schwall-Sunk sind keine zusätzlichen Massnahmen erforderlich, die Sanierung erfolgt über die Restwassersanierung nach Art. 80 GSchG. Die Umsetzung soll möglichst rasch nach Eintreten der Rechtskraft erfolgen (Ziel: Planung bis 31.12.2016 resp. Umsetzung bis 31.12.2019)

Unterlagen

Axpo Power AG, Hydroenergie, Baden, 2014: Bericht H 15403 "Kraftwerke Sarganserland AG (KSL), Restwassersanierung nach Art . 80 GSchG, Grundlagenbericht für die Priorisierung der Dotationsmassnahmen" (Tamina und Seezbach)".

Emch + Berger 2000a: Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Sanierung nach Art. 80 Abs. 2 Gewässerschutzgesetz, Pilotprojekt Stauanlage "Mapragg", BLN-Objekt 1614 Taminaschlucht, Pfäfers: Dotierversuche vom 23.09.1999, Landschaftsästhetische Bewertung der Abflussmengen; im Auftrag des Amtes für Umweltschutz des Kantons St. Gallen.

Emch + Berger 2000b: Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Sanierung nach Art. 80 Abs. 2 Gewässerschutzgesetz, Pilotprojekt Stauanlage "Mapragg", BLN-Objekt 1614 Taminaschlucht, Pfäfers; im Auftrag des Amtes für Umweltschutz des Kantons St. Gallen.

Emch + Berger 2001: Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Sanierung nach Art. 80 Gewässerschutzgesetz, Stauanlage "Mapragg", Gewässerstrecke Mapragg bis Taminaschlucht, Sanierung auf Grund anderer überwiegender öffentlicher Interessen; im Auftrag des Amtes für Umweltschutz des Kantons St. Gallen

7.2.5 Bad Ragaz, KW Sarelli, Wasserrecht III/208 Tamina und Alpenrhein

Ausgangslage

Das Kraftwerk Sarelli gehört zum Pumpspeicher-Kraftwerk-Komplex der Kraftwerke Sarganserland AG (KSL) mit den Stauseen Gigerwald und Mapragg (vgl. Kapitel 7.2.4) und wird hier separat aufgeführt, um die Einflüsse auf den Alpenrhein zu beurteilen.

In der unteren Kraftwerksstufe Mapragg-Sarelli wird der Wasserüberschuss der oberen Stufe verarbeitet. Die Zentrale Sarelli ist seit dem 18. Dezember 1977 in Betrieb. Zwei Francisturbinen können zusammen höchstens 30 m³/s verarbeiten. Dies erfolgt während der Schneeschmelze von Mitte April bis August und während längeren und starken Niederschlagsperioden. Dadurch vermindert sich – neben dem Normalabfluss – der Hochwasserabfluss in der Tamina unterhalb von Mapragg und entlastet so die knappe Abflusskapazität des Gerinnes im Dorf Bad Ragaz.

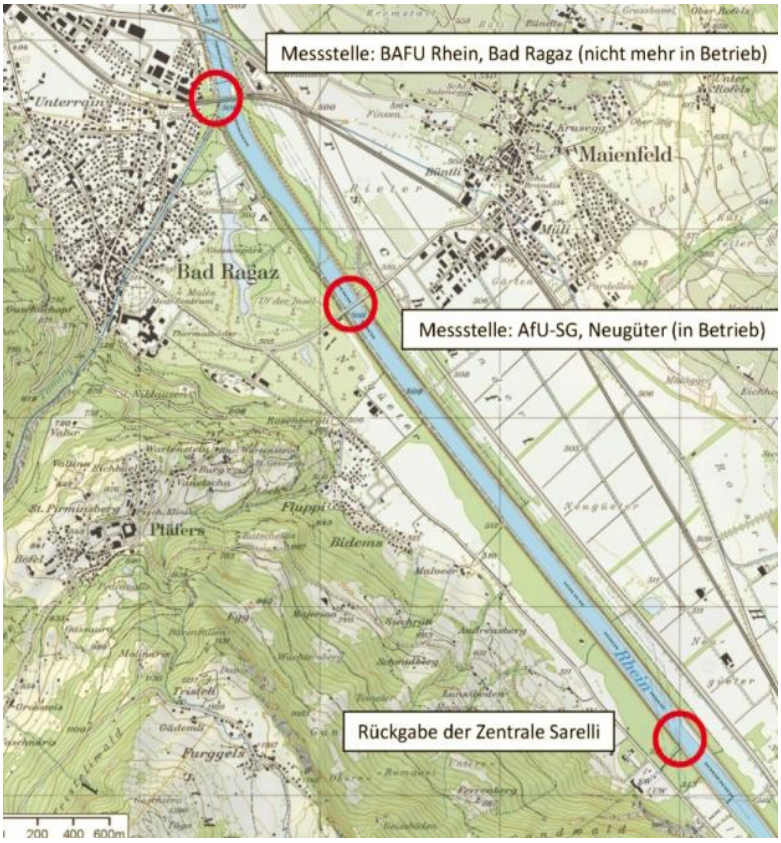


Abbildung 93: Situationsplan (1:25'000), Alpenrhein oberhalb von Bad Ragaz mit Wasserrückgabe und Messstellen

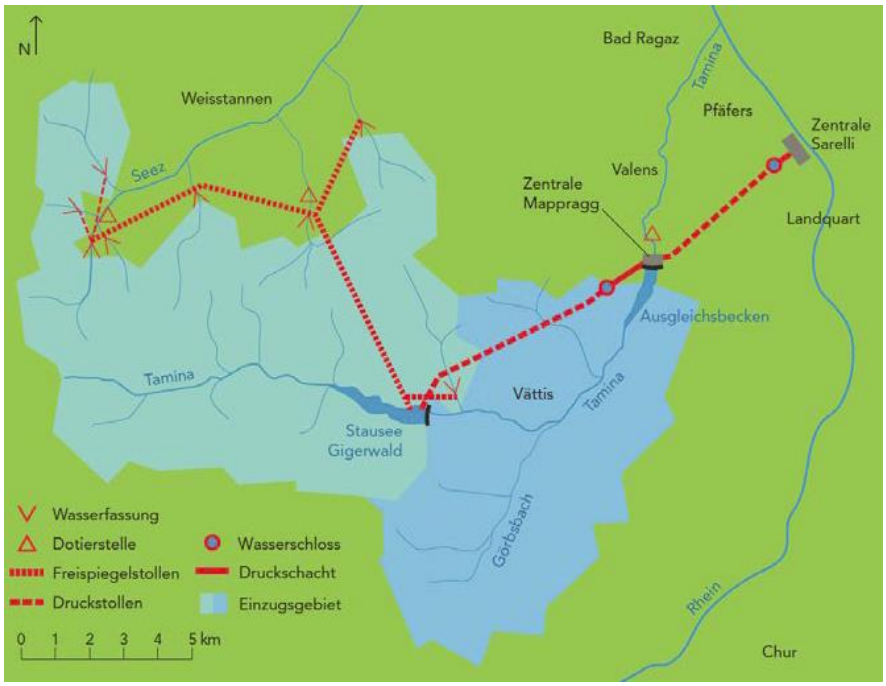


Abbildung 94: Übersichtskarte der Anlagen der KSL mit dem Ausgleichsbecken Mapragg und der Zentrale Sarelli mit Rückgabe in den Rhein.

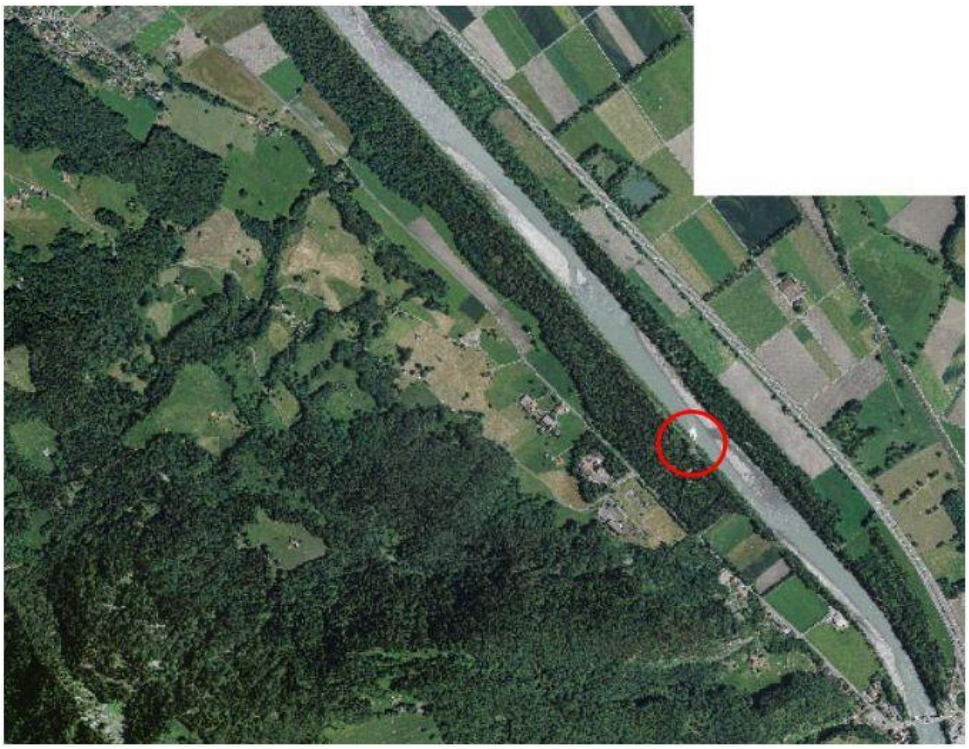


Abbildung 95: Orthofoto (2011, www.geoportal.ch) mit Einleitungsstelle des KW Sarelli in den Alpenrhein (roter Kreis)




Abbildung 96 a + b: Wasserrückgabe in den Alpenrhein im Sommerhalbjahr. Aufnahmen vom 20.06.2006 (links) und 06.06.2013 (rechtes Bild).

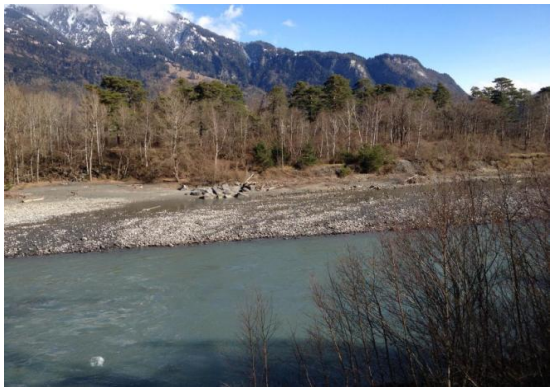



Abbildung 97 a + b: Wasserrückgabe in den Alpenrhein im Winter (20.02.2014, 13:30 Uhr): Es wird kein Wasser eingeleitet.

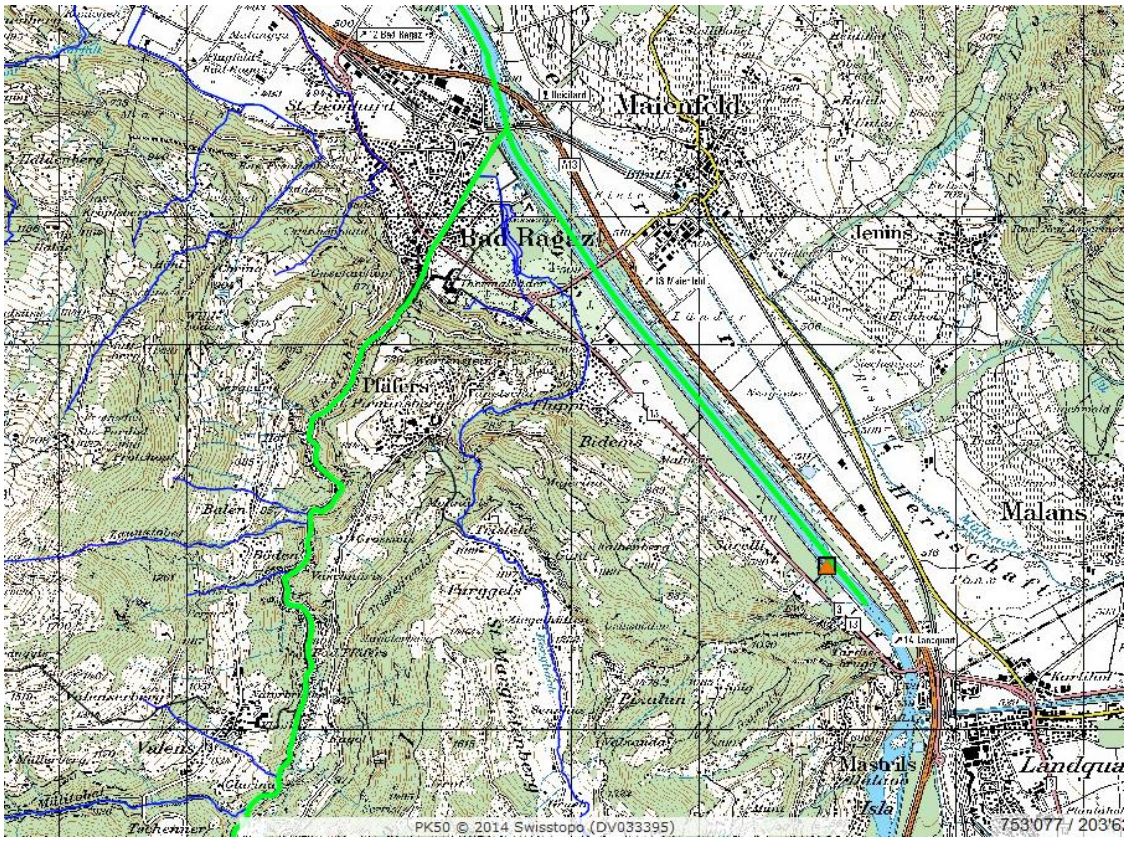


Abbildung 98: Kraftwerk Sarelli: Vom Schwall-Sunk des KW Sarelli mitbeeinflusster Abschnitt des Alpenrheins. Der Alpenrhein oberhalb der Einleitung Sarelli ist bereits durch die Schwalle der Kraftwerke in Graubünden stark beeinträchtigt. Die Beeinträchtigung erstreckt sich bis zur Mündung in den Bodensee (vgl. Abbildung 165)

Untersuchungen

Im Winterhalbjahr wird das Kraftwerk nur während 100 bis 200 Stunden je Monat betrieben. Die Turbinen werden jeweils einzeln oder gemeinsam eingesetzt. Das Kraftwerk Sarelli wird auch in Zukunft ähnlich wie heute betrieben werden.

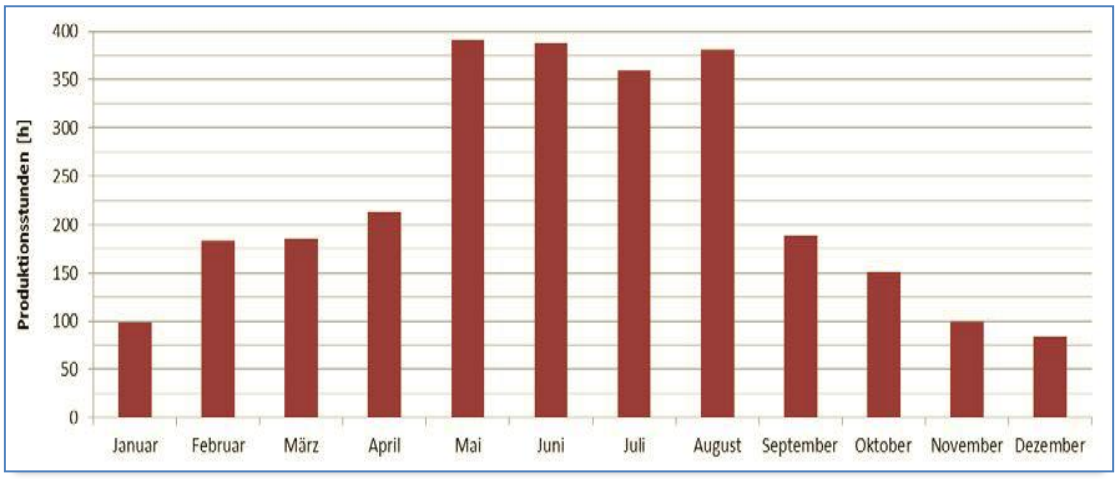


Abbildung 99: Mittlere monatliche Produktionsstunden der Zentrale Sarelli für die Jahre 2007 bis 2011; durchschnittlich 2'535 Betriebsstunden je Jahr, wovon 1'735 Stunden im Sommer- und 800 Stunden im Winterhalbjahr.

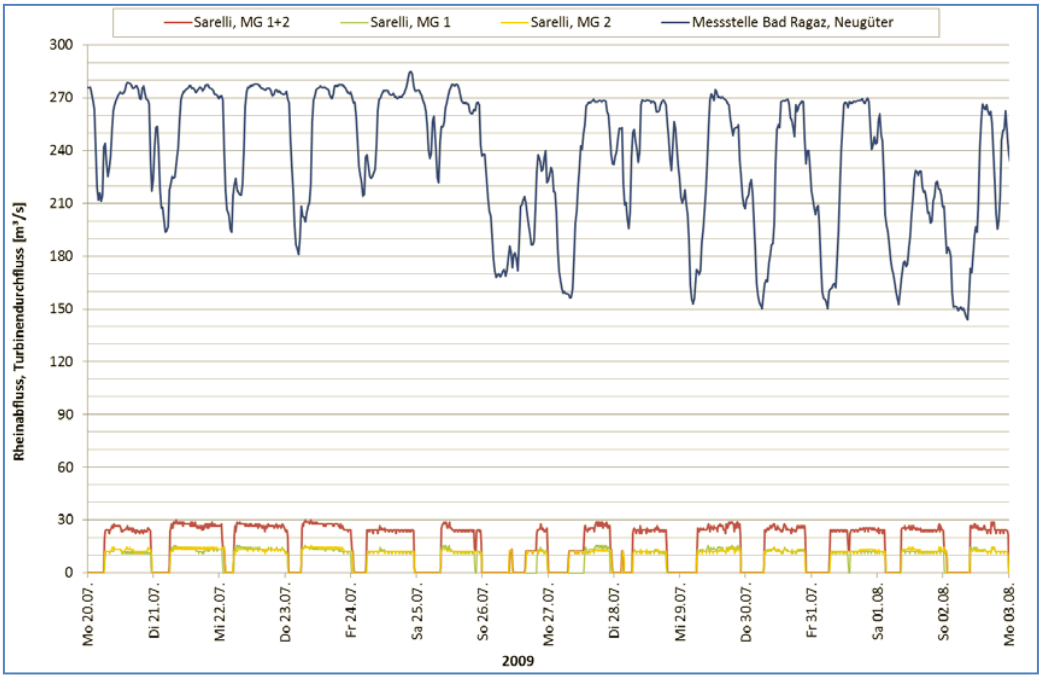


Abbildung 100: Abflussganglinie der Messstelle AFU-SG, Neugüter, Bad Ragaz, am Alpenrhein, und Turbinendurchfluss KW Sarelli, für den Zeitraum Montag, 20. Juli bis Montag, 3. August 2009.

Im Sommer laufen beide Maschinengruppen der Zentrale Sarelli im Unterschied zum Winter täglich mehrere Stunden unter Volllast. Der Abfluss im Alpenrhein schwankt in der betrachteten Periode bei der Messstelle AFU-SG, Neugüter, zwischen rund 150 m³/s und 270 m³/s. Diese Abflussschwankungen sind dabei um ein vielfaches grösser als die Ausbauwassermenge der Zentrale Sarelli von zweimal 15 m³/s. Nach den Pegel-Abfluss-Beziehungen von (Hunziker, Zarn und Partner 2013) bewirkt der Betrieb einer Turbine (15 m^3/s) bei der Rückgabe in den Rhein heute einen Pegelanstieg von rund 10 cm. Bei 30 m^3/s steigt der Pegel im Rhein bei Bad Ragaz um rund 20 cm.

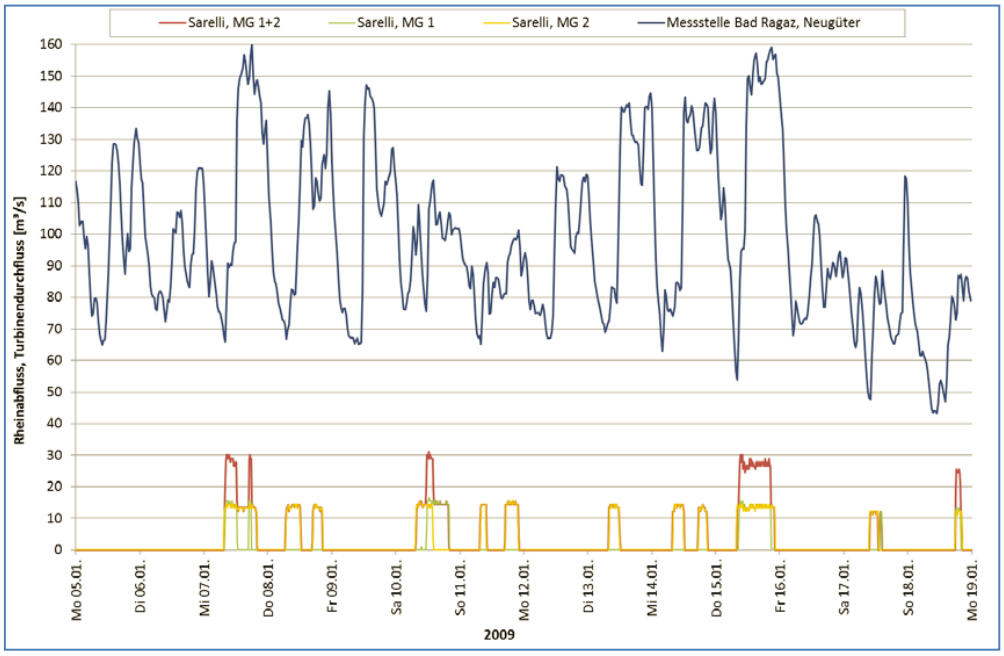


Abbildung 101: Abflussganglinie der Messstelle AFU-SG, Neugüter, Bad Ragaz, am Alpenrhein: Kraftwerksbetrieb der Zentrale Sarelli beim Betrieb einer Maschine bzw. beider Maschinen, für den Zeitraum Montag, 5. Januar bis Sonntag, 18. Januar 2009.

Es zeigt sich, dass der Abfluss der Zentrale Sarelli im Winter bei der Messstelle zu Abflussanstiegen führt. Die Ganglinie der Messstelle AFU-SG, Neugüter, wird aber nicht nur durch die Zentrale Sarelli beeinflusst. So weist die Ganglinie an praktisch jedem Tag in der gezeigten Periode grosse Tagesschwankung auf, obwohl die Turbinen in Sarelli nur teilweise oder gar nicht im Einsatz standen.

Während den Wintermonaten (sensible Laichperiode für Forellen) fällt im Einzugsgebiet von Tamina und Seez wenig Überschusswasser an. Das vorhandene Wasser wird primär im Pumpspeicherbetrieb zwischen Gigerwald und Mapragg verwendet. Der Schwallanteil der Zentrale Sarelli ist somit im Winter bedeutend kleiner als im Sommer.

Pegelrückgangs- und -anstiegsraten
Gemäss Vollzugshilfe „Methoden zur Untersuchung und Beurteilung von Fliessgewässer“ des BAFU sind die Momentanwerte von fünf Jahren mit jeweils 10 Kalenderwochen bei Niedrigwasserverhältnissen beizuziehen. Da Momentanwerte mit einem Messintervall von 10 Minuten jedoch erst ab dem 18. Juni 2013 vorliegen, wurden die Pegeländerungsraten einerseits für das Jahr 2014 mit den 10-Minuten-Momentanwerten und andererseits für die Jahre 2009 bis 2013 mit den übrigen Werten (Messintervall 30 Minuten) berechnet.

Die Pegeländerungsraten für die Sommerperiode sind für beide untersuchten Perioden mit unterschiedlichen Messintervallen kleiner als diejenige der Winter- bzw. Niederwasserperiode. Die berechneten Pegelrückgangsraten im Sommer sind kleiner oder gleich 0.5 cm/min. Sie liegen somit unter dem kritischen Wert von 0,5 cm/min gemäss Vollzugshilfe Schwall-Sunk des BAFU. Die Pegelrückgangsraten im Winter liegen je nach Berechnungsweise geringfügig bis deutlich über bzw. unter dem in der Vollzugshilfe Schwall-Sunk des BAFU festgelegten kritischen Wert von 0,5 cm/min. Im Vergleich zu den Anforderungen der Vollzugshilfe Schwall-Sunk wurde dabei die Pegelrückgangsrate nicht für die untersten 20 cm sondern über die gesamte Wassertiefe gerechnet.

Beurteilung

- Die Abflussmessstelle Domat/Ems ist flussaufwärts von Sarelli die nächstgelegene am Alpenrhein; zwischen dieser Messstelle und Sarelli münden mehrere Gewässer in den Alpenrhein, wovon die beiden grösseren Gewässer, Plessur und Landquart, ebenfalls in geringfügigerem Ausmass Schwall-/Sunk-Phänomene aufweisen;
- Das KW Sarelli hat eher einen geringen Einfluss auf die Schwall/Sunk-Problematik des Alpenrheins;
- Für das KW Sarelli betragen die ermittelten Schwall-/Sunk-Verhältnisse im Alpenrhein bei Bad Ragaz je nach Berechnungsweise 2.6 : 1 bzw. 1.9 : 1; sie liegen nur geringfügig über dem Verhältnis von 1.5 : 1, bei deren Unterschreitung gemäss Art. 41e GSchV keine wesentlichen Beeinträchtigung und somit kein Sanierungsbedarf vorliegt;
- Die Werte für die Pegelrückgangsraten liegen je nach Berechnungsweise und betrachteter Zeitperiode unter bzw. leicht über dem in der Vollzugshilfe des BAFU festgelegten kritischen Wert; die Streuung der Werte ist indes gross, weil die Grundlagen bzw. die Auflösung der Abflussmessstellen zu gering sind und der Beobachtungszeitraum zu kurz ist;
- Weitere, aufwändigere und wesentlich teurere Untersuchungen durchzuführen wären nur dann verhältnismässig und zu verantworten, wenn:
  Das Sunk-Schwall-Verhältnis im Alpenrhein im Winter aus dem Kanton Graubünden durch geeignete Massnahmen unter 4:1 gedämpft würde;

- Der Einfluss der grossen Speicherkraftwerke am Vorder- und Hinterrhein erweist sich bezüglich dem Ausmass der Schwall-Sunk-Problematik im Alpenrhein als massgebend;
- Im Jahr 2009 wurde der Regelenergiemarkt eingeführt. Es zeigt sich, dass die oberhalb von Sarelli im Kanton Graubünden liegenden Kraftwerke vermehrt für die SDL eingesetzt werden. Dies führt zu einer veränderten Abflusscharakteristik des Alpenrheins, die nicht durch das Kraftwerk Sarelli beeinflusst werden kann;
- Eine Abstimmung mit den Stellen des Kantons Graubünden, dem Fürstentum Liechtenstein und dem Land Vorarlberg (für den unteren Teil des Alpenrheins ab Oberriet) ist deshalb erforderlich;
- Die geplante Aufweitung des Alpenrheins bei Sarelli wirkt sich eher günstig auf die Schwall-Sunk-Problematik aus;
- Die Effizienz eines Schwallbeckens in Sarelli ist sehr gering[8] und deshalb die Erstellung eines solchen Beckens als unverhältnismässig zu betrachten;
- Auch das von der AXPO als Machbarkeitsstudie vorliegende Projekt für ein Ausleitkraftwerk Domat-Ems-Mastrils[9] vermag das Schwall-Sunk-Problem im Alpenrhein nicht zu lösen; im Gegenteil es würde das Schwall-Sunk-Problem im Kanton St.Gallen noch wesentlich verschärfen[10].

Für die Planung von geeigneten Massnahmen besteht ein ausgewiesener Koordinationsbedarf. Auch die Umsetzung des Aufweitungsprojektes am Rhein zwischen Bad Ragaz und Maienfeld hat grossen Einfluss auf die Wahl von geeigneten Sanierungsmassnahmen. Es ist zwingend erforderlich, dass Vertreter der Kantone Graubünden und St.Gallen zusammen mit dem BAFU geeignete Sanierungsmassnahmen evaluieren und aufeinander abstimmen.

Sanierungsbedarf

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass die Auswirkungen des Schwallbetriebes des Kraftwerkes Sarelli vor allem im Sommer einen wesentlichen Anteil am Gesamtschwall im Alpenrhein ausmachen. Im Winter wird im Kraftwerk Sarelli weniger oft Wasser turbiniert und meist in geringeren Mengen. Wenn allerdings mit voller Leistung produziert wird, kann auch hier ein wesentlicher Anteil am Gesamtschwall resultieren. Es besteht somit ein erheblicher Sanierungsbedarf.

Massnahmen und Fristen

Die Festlegung der Massnahmen und der Fristen muss zwingend zwischen den Kantonen Graubünden und St.Gallen koordiniert werden.

[8] Verfügbares Nutzvolumen ist kleiner als 200'000 m^3, was zur Schwall-Sunk-Verminderung im Alpenrhein nur bedingt tauglich ist (Abklärungen im Zusammenhang mit der Aufweitung des Alpenrheins).

[9] Stand 2012/2013.

[10] Becken zwischen neuer Zentrale und Unterwasserkanal Sarelli angeordnet; Dämpfungseffekt des Volumens (325'000 m^3) ist klein: 1 Stunde bis Becken voll; Kosten-Nutzen-Verhältnis nicht gegeben; es müsste ein Grundwasserpumpwerk und eine Grundwasserschutzzone geopfert werden; landschaftliche Einbindung sehr problematisch (365 x 105 x 8.5 m); politisch umstritten.

Unterlagen

Axpo Power AG, Hydroenergie, Baden 2014 : KSL, Zentrale Sarelli, Kurzbericht H 15624 "Überprüfung Schwall/Sunk bei der Wasserrückgabe der Zentrale Sarelli", 18. Juni 2014.

Hunziker, Zarn & Partner AG, Domat-Ems 2013: Aufweitung Alpenrhein zwischen Bad Ragaz und Maienfeld, Rheinkilometer 24,0 bis 26,9. Beeinflussung des Unterwasserkanals Sarelli der KSL durch die Aufweitung.,Iim Auftrag der Kantone St.Gallen und Graubünden, 30. September 2013, (z. h. KSL).

7.2.6 *Vilters-Wangs, Valeis, Wasserrecht III/218 am Vilterserbach*

Ausgangslage

Die Konzession für die Nutzung von Vilterserbach und Saar wurde dem Elektrizitätswerk Vilters-Wangs am 25. April 1980 erteilt. Das Ausgleichsbecken Oberholz (752'180 / 209'100) liegt auf rund 850 m ü. M. und hat ein Nutzvolumen von 7'500 m^3. Das Becken erlaubt einen Tagesausgleich. Die Turbine in der Zentrale Valeis (752'725 / 209'960) hat ein maximales Schluckvermögen von 440 l/s. Die Wasserrückgabe erfolgt etwa bei 752'720 / 209'980 in den hart verbauten Vilterserbach. Rund 850 m nach der Einleitung mündet der Vilterserbach in den Kiesfang (752'690 / 210'770).

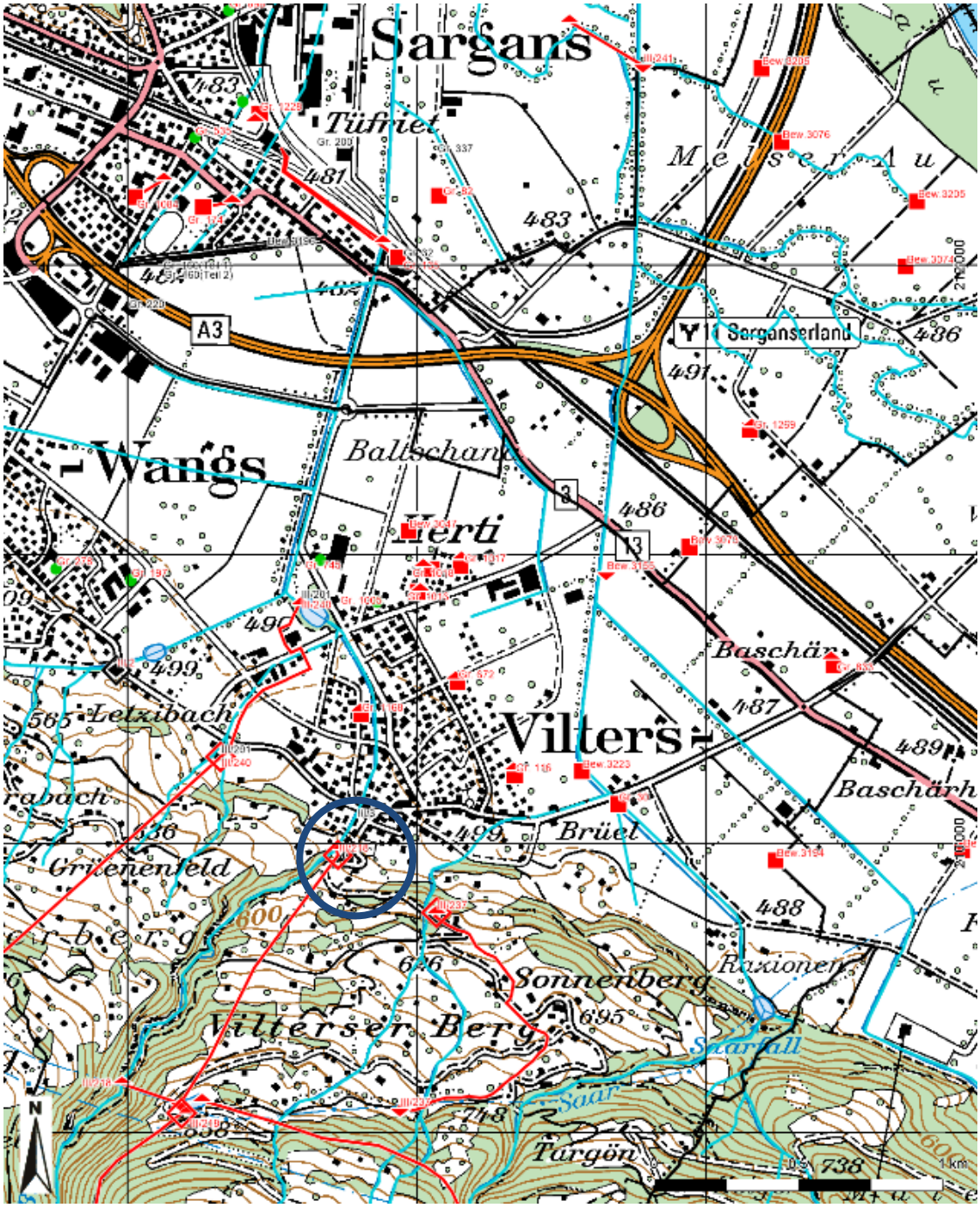


Abbildung 102: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)

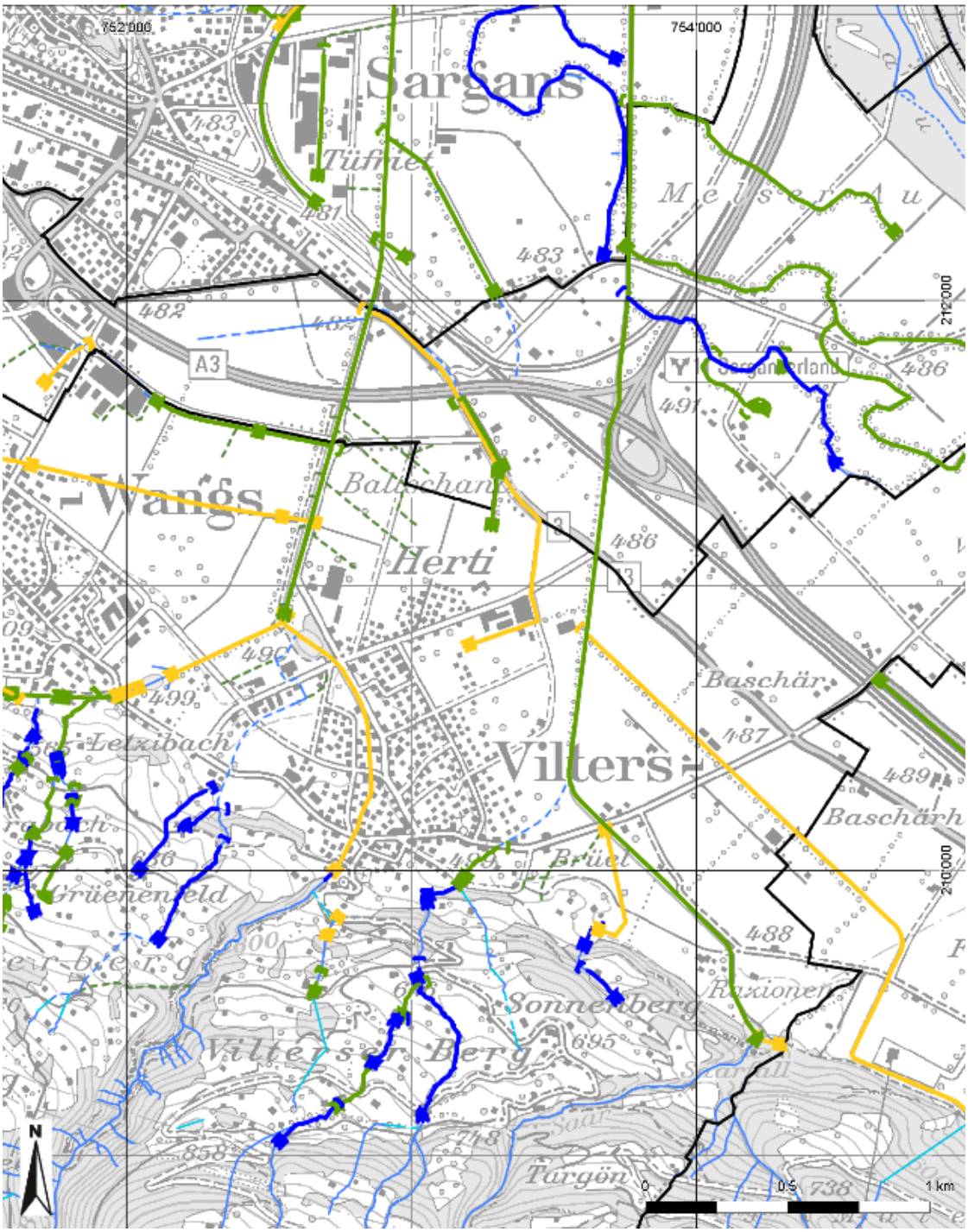


Abbildung 103: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch),
grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt

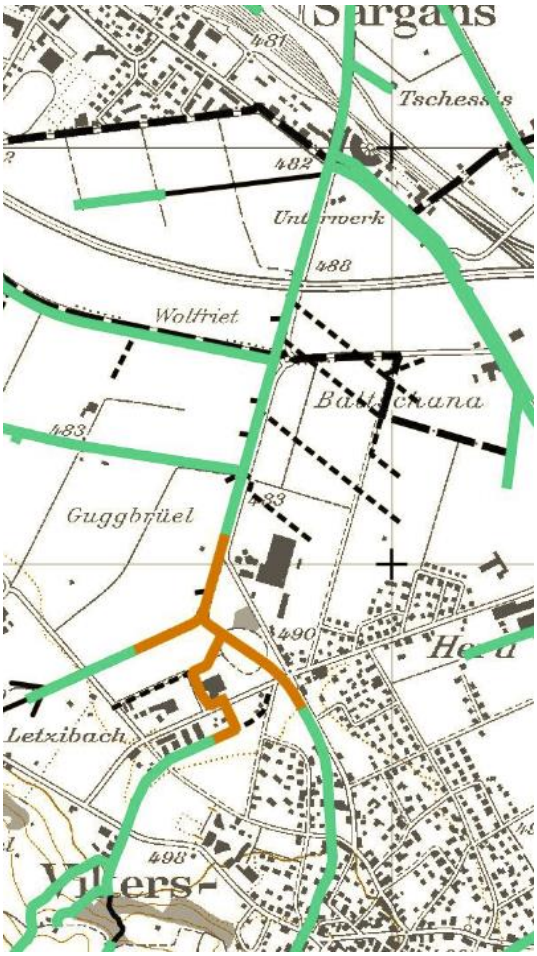


Abbildung 104: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial, (www.geoportal.ch) grün = gering, orange = mittel

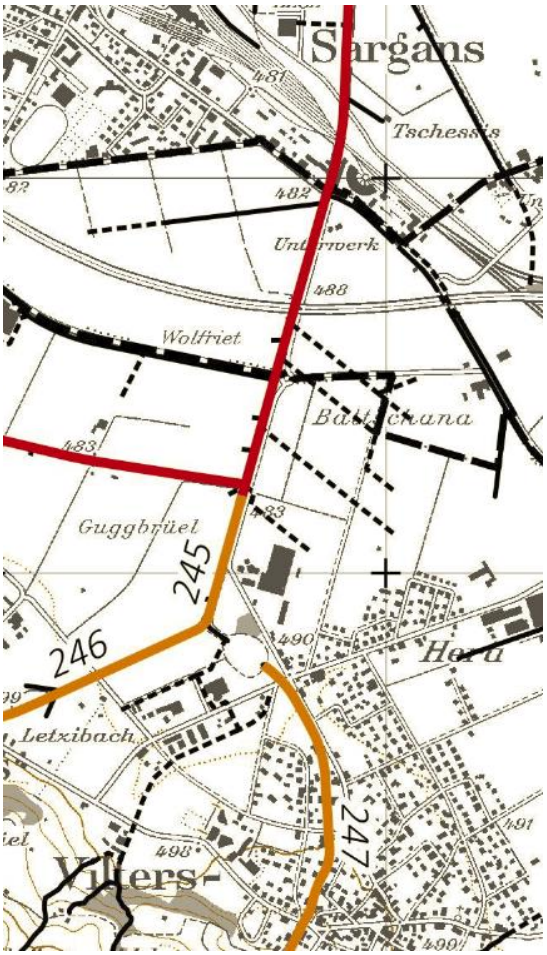


Abbildung 105: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), rot = gross, orange = mittel

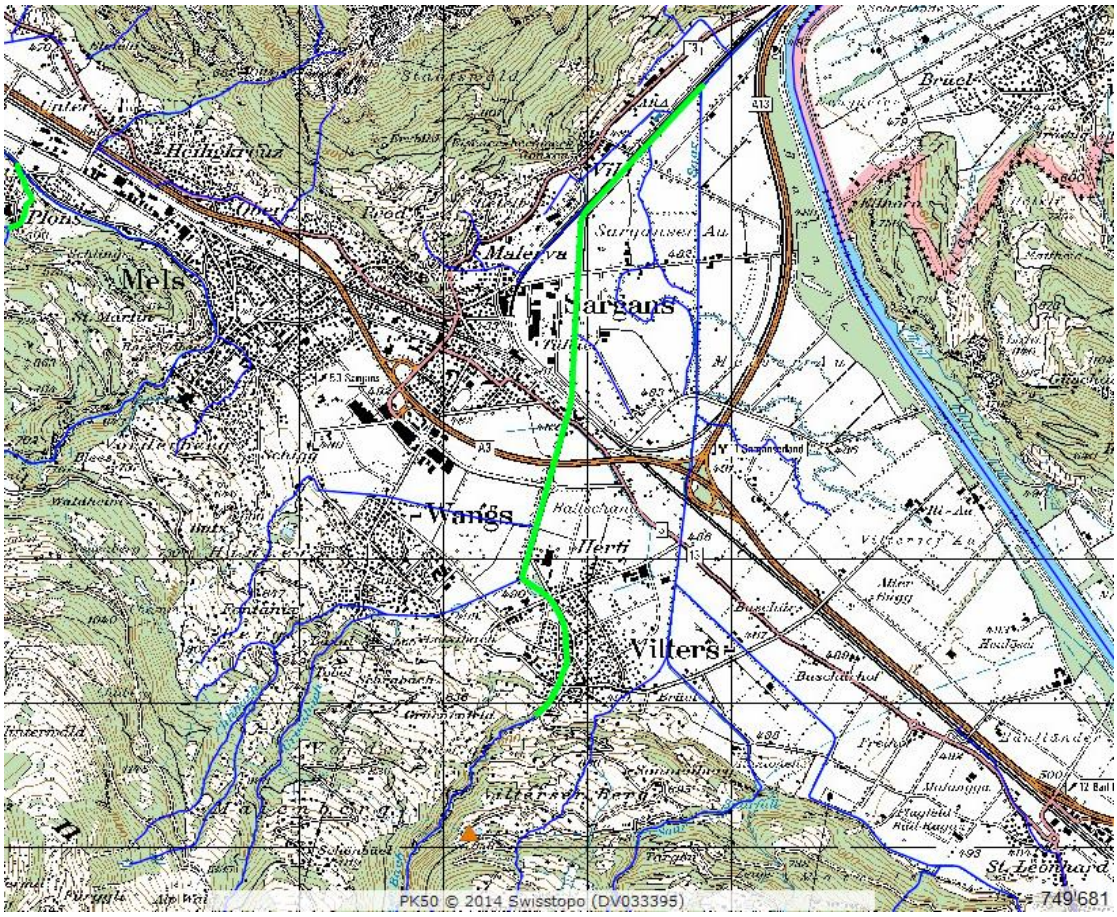


Abbildung 106: Durch Schwall/Sunk beeinträchtigter Abschnitt des Vilterserbaches und des Vilterser-Wangser-Kanals



Abbildung 107: Wasserrückgabe des KW Valeis in den Vilterserbach



Abbildung 108: hart verbauter Vilterserbach

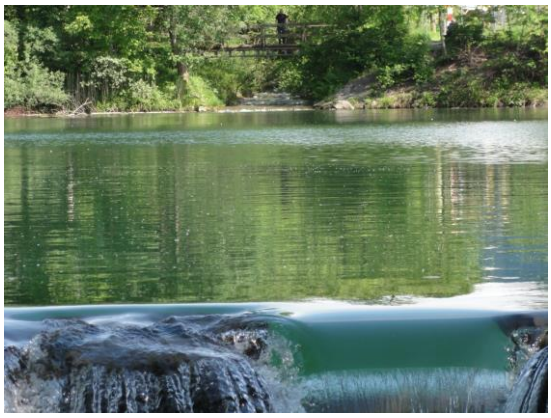


Abbildung 109: Kiesfang mit Einlauf Vilterserbach (oben im Bild)



Abbildung 110: Abschlusssperre des Kiesfanges mit Auslauf in den Vilterserbach

Untersuchungen

Zur Beurteilung der Schwall-Sunk-Verhältnisse im Vilterser-Wangser-Kanal wird seit dem 19.12.2011 bei der Brücke (752'640 / 211'205) die Abflussmessstelle HO 3502 Baltschana betrieben. Das maximale Schwall-Sunk-Verhältnis während einer Kälteperiode (13.02.2012 - 19.02.2012) betrug 3.5:1.



Abbildung 111: Vilterser-Wangser-Kanal



Abbildung 112: Abflussmessstelle HO 3502 Baltschana

Gemäss den Untersuchungen des Büros Aquarius vom 18.09.2013 (Aquarius 2013) wird der Vilterser-Wangser-Kanal durch die Wasserkraftnutzung Valeis und die Wasserkraftnutzung am Grossbach (vgl. Kap. 7.2.7) wesentlich beeinträchtigt (vgl. Tabelle 18).

	Vilterser- Wangserkanal		Referenzstrecke Saar
	Oben	unten	
Indikator F1 (MSK-Modul Fische)	*Mässig*	*Mässig*	*Gut*
Indikator F4 (Reproduktion der Fische)	*Schlecht*	*Schlecht*	*Sehr gut*
Indikator F5 (Produktivität der Fische)	*Schlecht*	*Schlecht*	*Unbefriedigend*
Indikator B1 (Biomasse des Makrozoobenthos)	*Unbefriedigend*	*Gut*	*Sehr gut*
Indikator B2 (MSK-Modul Makrozoobenthos)	*Gut*	*Sehr gut*	*Sehr gut*
Indikator B4 (EPT-Familien)	*Gut*	*Sehr gut*	*Sehr gut*
Indikator H1 (Innere Kolmation)	*Gut*	*Gut*	*Gut*
Indikator A1 (Mindestabfluss)	*Schlecht*	*Nicht erhoben*	*Nicht erhoben*

Tabelle 18: Bewertungsübersicht der verschiedenen Indikatoren des Schnelltests (aus: Aquarius 2013)

Beurteilung

Die bestehende Wasserkraftnutzung führt zu einer wesentlichen Beeinträchtigung.

Der bestehende Kiesfang (15'000 m^3) kann als Schwallausgleichsbecken für die beiden Kraftwerke Valeis und Grossbach genutzt werden. Der Schwall im Vilterser-Wangser-Kanal könnte etwa auf den Faktor 1.4 reduziert werden.

Die Revitalisierung am Vilterser-Wangser-Kanal hat hohe Priorität.

Die Kosten für die schwalldämpfenden Massnahmen beim Kiesfang werden auf rund Fr. 300'000.- bis Fr. 400'000.- geschätzt.

Sanierungsentscheid

Die Beeinträchtigung im Vilterser- Wangserkanal ist wesentlich und muss deshalb saniert werden. Die Sanierung hat gemeinsam mit jener des Kraftwerkes Grossbach zu erfolgen.

Massnahmen und Fristen

Als geeignete Massnahme hat sich die Nutzung des bestehenden Kiesfanges am Vilterserbach als Schwallausgleichsbecken erwiesen. Als Frist für den Abschluss der Planung wird der 31.12.2016 und für den Abschluss der Sanierung der 31.12.2019 festgelegt.

Unterlagen

Aquarius 2013: Untersuchung der Beeinträchtigung des Vilterser- Wangserkanals durch Schwall/Sunk. Im Auftrag des Elektrizitätswerkes Vilters-Wangs.

7.2.7 *Vilters-Wangs, Grossbach, Wasserrecht III/240 am Vilterser-Wangserkanal*

Ausgangslage

Die Konzession für die Nutzung des Grossbachs wurde dem Elektrizitätswerk Vilters-Wangs am 12.01.2012 erteilt. Die Wasserfassung Grossbach (750'397 / 208'151) liegt auf rund 1‘260 m ü. M. Das Reservoir hat ein Nutzvolumen von 1'500 m^3. Die Peltonturbine in der Zentrale Gaschiels (752'250 / 210'275) hat ein maximales Schluckvermögen von 133 l/s. Die Wasserrückgabe erfolgt unterhalb des Kiesfangs bei Koordinate 752'596 / 210'828 in den Vilterser-Wangser-Kanal (VWK). Der Vilterser-Wangser-Kanal ist begradigt und beidseitig mit einem Steinsatz verbaut.

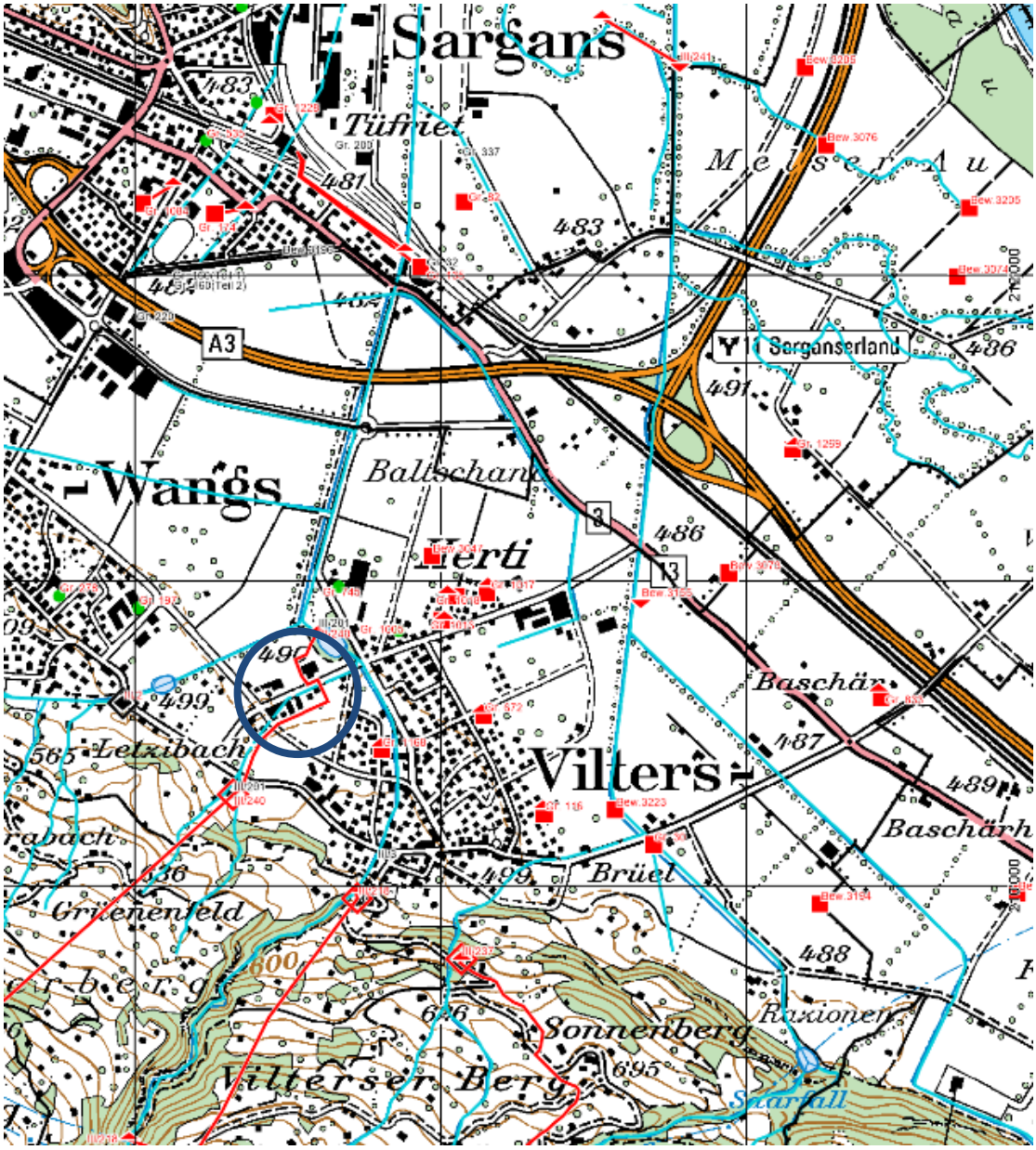


Abbildung 113: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)

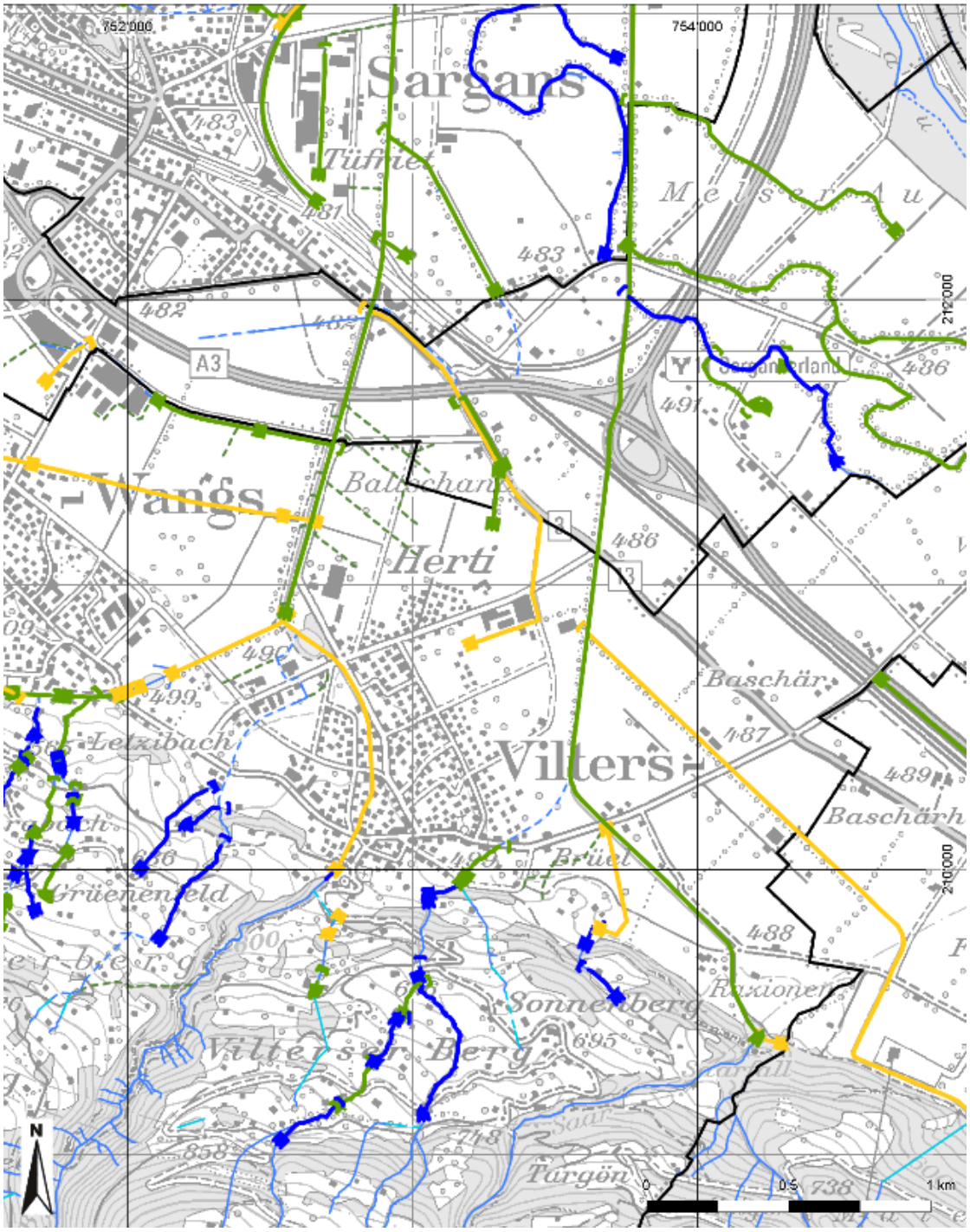


Abbildung 114: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)
grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt

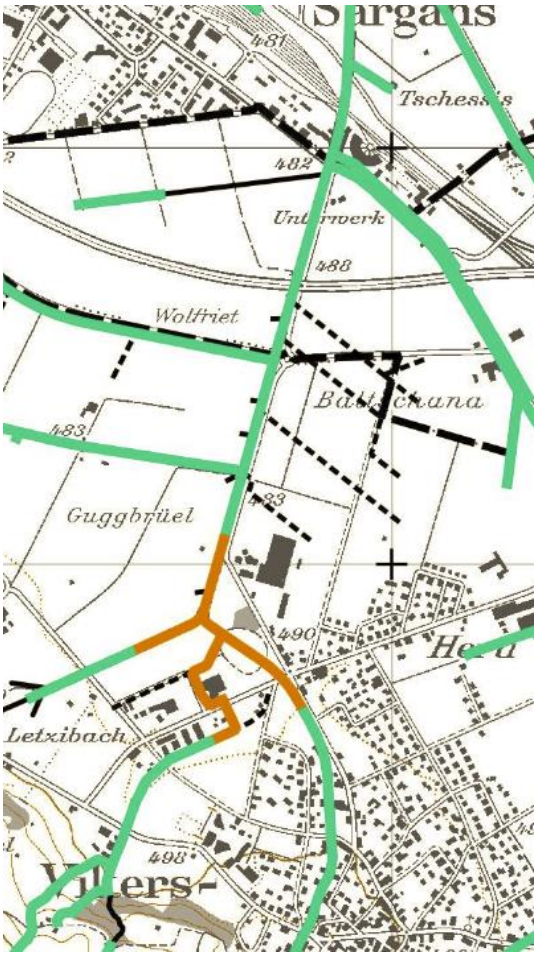


Abbildung 115: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), grün = gering, orange = mittel

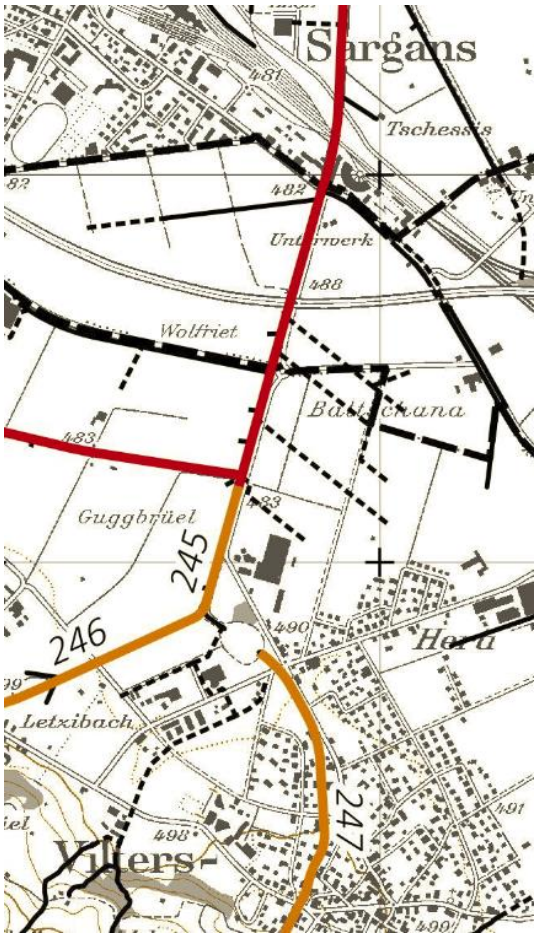


Abbildung 116: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), rot = gross, orange = mittel

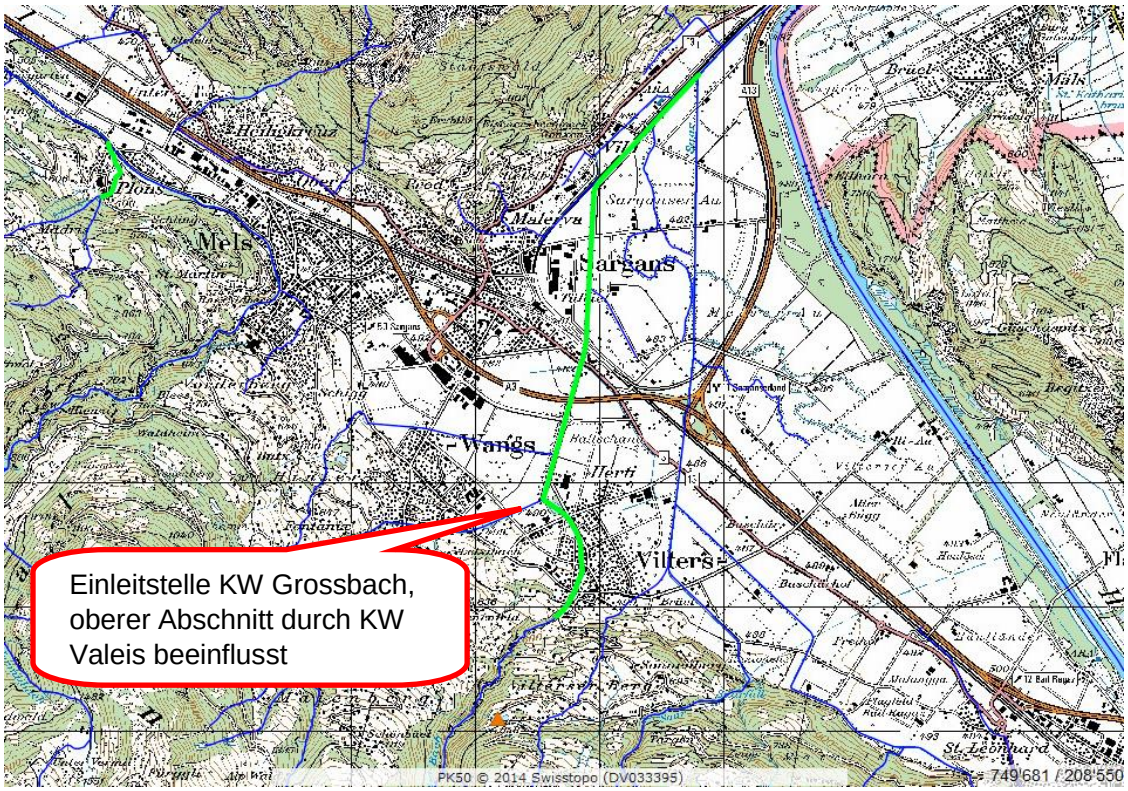


Abbildung 117: Durch Schwall-/Sunk beeinträchtigter Abschnitt des Vilterserbaches (nur unterhalb Kiesfang) und des Vilterser-Wangser-Kanals

Untersuchungen

Zur Beurteilung der Schwall/Sunk Verhältnisse im Vilterser-Wangser-Kanal wird seit dem 19.12.2011 bei der Brücke (752'640 / 211'205) die Abflussmessstelle HO 3502 Baltschana betrieben. Das maximale Schwall/Sunk Verhältnis während einer Kälteperiode (13.02.2012-19.02.2012) betrug 3.5:1.



Abbildung 118: Vilterser-Wangser-Kanal



Abbildung 119: Abflussmessstelle HO 3502 Baltschana

Gemäss den Untersuchungen des Büros Aquarius vom 18.09.2013 wird der Vilterser-Wangser-Kanal durch die Wasserkraftnutzung Valeis (vgl. Kap. 7.2.6) und die Wasserkraftnutzung am Grossbach wesentlich beeinträchtigt (Aquarius 2013).

	Vilterser- Wangserkanal		Referenzstrecke Saar
	Oben	unten	
Indikator F1 (MSK-Modul Fische)	*Mässig*	*Mässig*	*Gut*
Indikator F4 (Reproduktion der Fische)	*Schlecht*	*Schlecht*	*Sehr gut*
Indikator F5 (Produktivität der Fische)	*Schlecht*	*Schlecht*	*Unbefriedigend*
Indikator B1 (Biomasse des Makrozoobenthos)	*Unbefriedigend*	*Gut*	*Sehr gut*
Indikator B2 (MSK-Modul Makrozoobenthos)	*Gut*	*Sehr gut*	*Sehr gut*
Indikator B4 (EPT-Familien)	*Gut*	*Sehr gut*	*Sehr gut*
Indikator H1 (Innere Kolmation)	*Gut*	*Gut*	*Gut*
Indikator A1 (Mindestabfluss)	*Schlecht*	*Nicht erhoben*	*Nicht erhoben*

Tabelle 19: Bewertungsübersicht der verschiedenen Indikatoren des Schnelltests (aus: Aquarius 2013)

Beurteilung

Die bestehende Wasserkraftnutzung führt zu einer wesentlichen Beeinträchtigung.

Der bestehende Kiesfang (15'000 m^3) kann als Schwallausgleichsbecken für die Kraftwerke Valeis und Grossbach genutzt werden. Der Schwall im Vilterser-Wangser-Kanal könnte etwa auf den Faktor 1.4 reduziert werden.

Die Revitalisierung am Vilterser-Wangser-Kanal hat hohe Priorität.

Die Kosten für die schwalldämpfenden Massnahmen beim Kiesfang werden auf rund Fr. 300'000.- bis Fr. 400'000.- geschätzt.

Sanierungsentscheid

Die Beeinträchtigung im Vilterser- Wangserkanal ist wesentlich und muss deshalb saniert werden. Die Sanierung hat gemeinsam mit jener des Kraftwerkes Valeis zu erfolgen.

Massnahmen und Fristen

Als geeignete Massnahme hat sich die Nutzung des bestehenden Kiesfanges am Vilterserbach als Schwallausgleichsbecken erwiesen. Als Frist für den Abschluss der Planung wird der 31.12.2016 und für den Abschluss der Sanierung der 31.12.2019 festgelegt.

Unterlagen

Aquarius 2013: Untersuchung der Beeinträchtigung des Vilterser- Wangserkanals durch Schwall/Sunk. Im Auftrag des Elektrizitätswerkes Vilters-Wangs.

7.2.8 Flums, Röllsutt, Wasserrecht Bew. 3228 (IV/22) am Röllbach

Ausgangslage

Die Wasserrechtskonzession Nr. IV/22 für die energetische Nutzung des Röllbachs ist am 31.Dezember 2012 abgelaufen. Die Übergangsbewilligung (Bewilligung Nr. 3228) vom 18.07.2013 ist vom Gesuchsteller mit Rekurs angefochten worden. Das Rechtsmittelverfahren ist noch hängig. Das Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG, Solothurn, hat im September 2013 den Umweltbericht im Entwurf erstellt. Der Berichterstatter stellt zusammenfassend fest, dass trotz eines Schwall/Sunk-Verhältnisses von etwa 3.5:1 keine relevanten Veränderungen in der Arten- und mengenmässigen Zusammensetzung des Makrozoobenthos in den betroffenen Bachabschnitten zu beobachten seien und sich deshalb keine weiteren schwalldämpfenden Massnahmen aufdrängen. Die vom Berichtverfasser gewählte Methodik deckt aber nur einen Teil dessen ab, was für die Beurteilung der Schwall-Sunk-Auswirkungen erforderlich ist. Die Vollzugshilfe "Sanierung Schwall/Sunk, Strategische Planung" des BAFU (Baumann et al. 2012) gibt einen Schnelltest vor, mit dem festgestellt werden kann, ob eine wesentliche Beeinträchtigung eines Gewässers durch Schwall und Sunk vorliegt oder nicht.

Der unterste Abschnitt des Röllbaches mit der Mündung in die Seez ist mit dem Ausbau der Seez im Jahre 2012 renaturiert worden. Der Einstieg von Fischen aus der Seez in den Röllbach ist nun möglich.

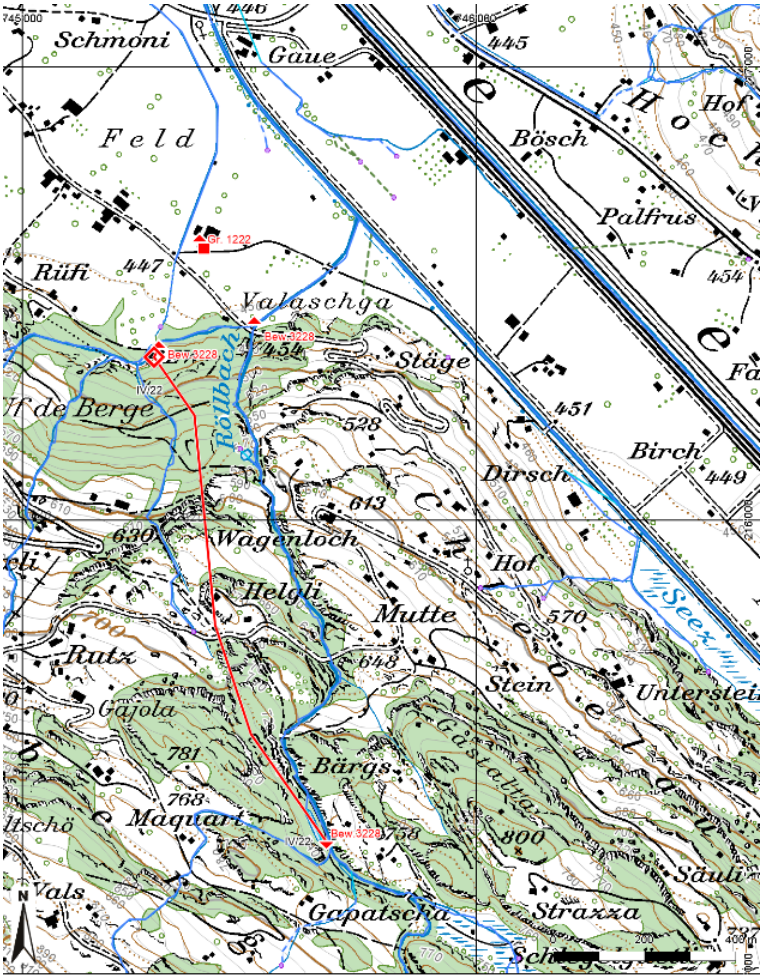


Abbildung 120: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)

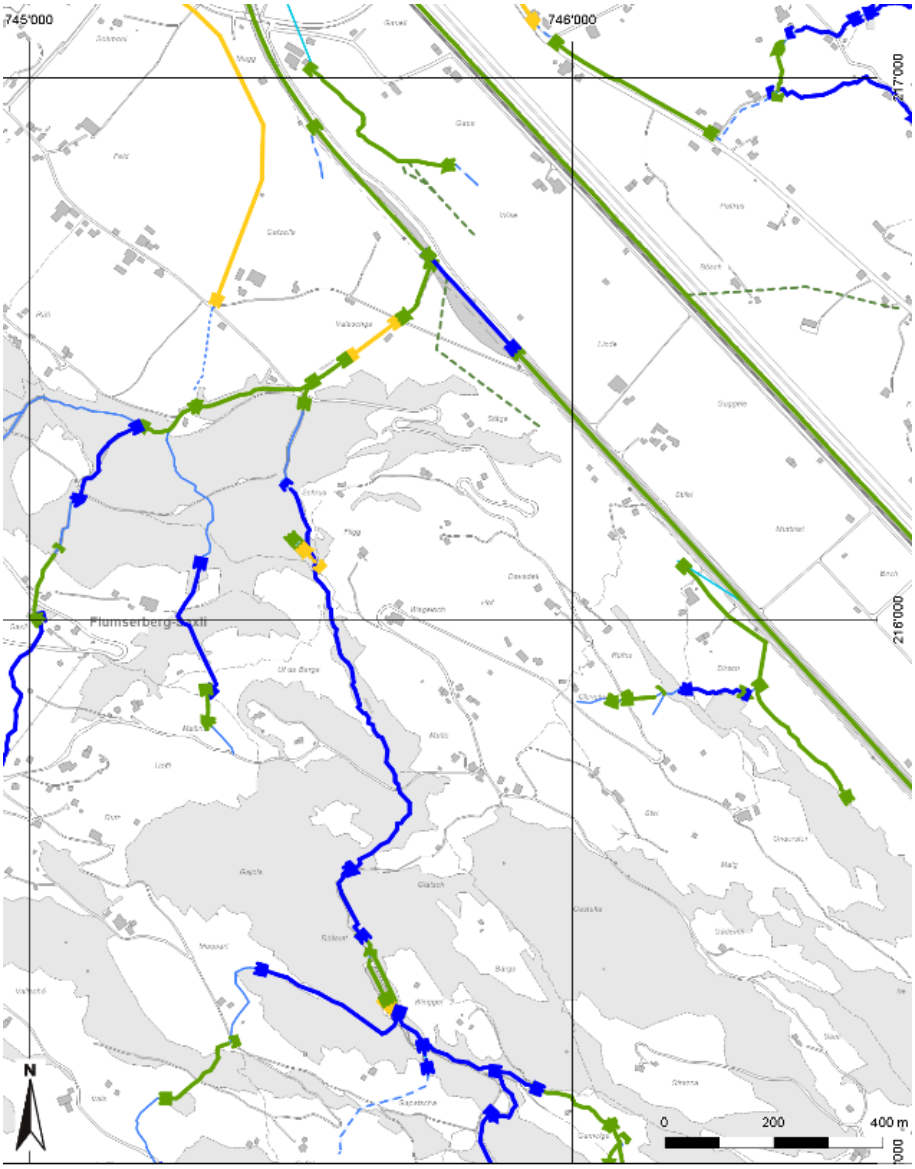


Abbildung 121: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)
blau = natürlich, grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt

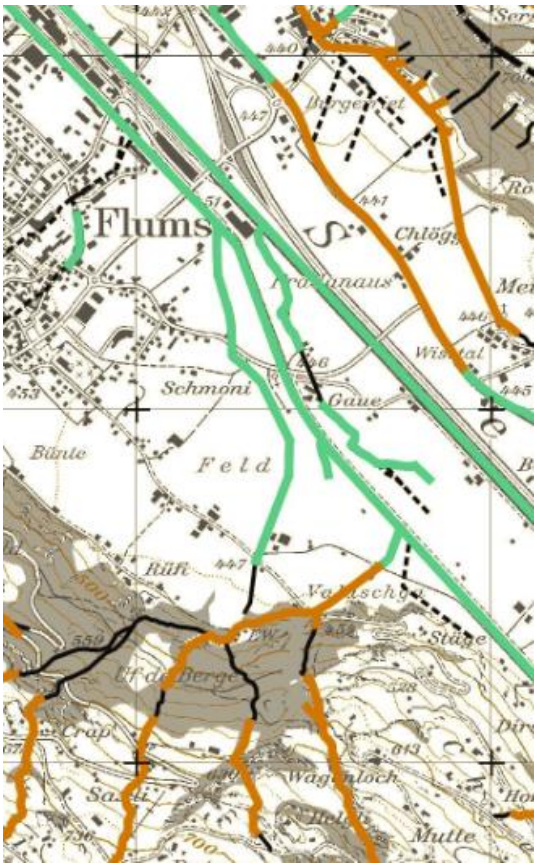


Abbildung 122: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), orange = mittel, grün = gering

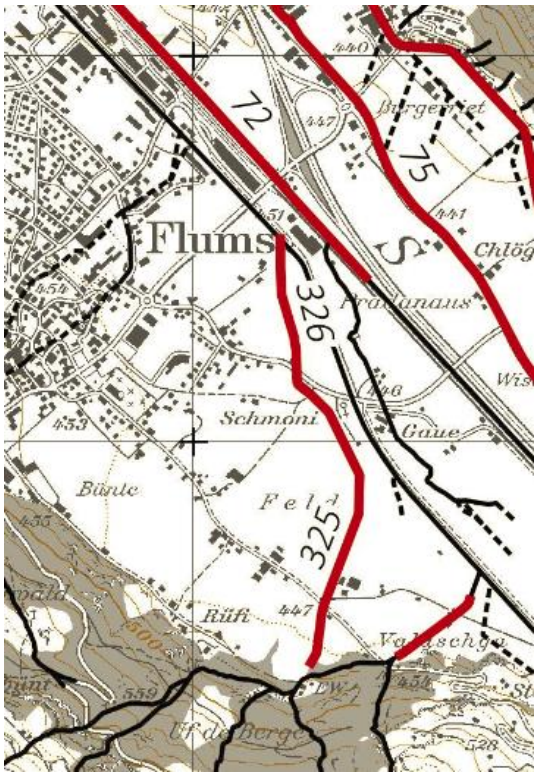


Abbildung 123: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), rot = gross



Abbildung 124: Saxbach im Bereich der Rückleitung aus dem KW



Abbildung 125: Röllbach mit Einmündung Saxbach (von links)



Abbildung 126: Einleitung in den Saxbach



Abbildung 127: Röllbach mit künstlicher Sperre und Einmündung Saxbach (hinten von links)

Die Wasserkraftanlage am Röllbach mit der Fassung Röllsutt (746'520 / 212'840), dem Stauweiher (745'670 / 215'290) und der Zentrale Rüfi (745'290 / 216'360) liegen im BLN-Gebiet Nr. 1615 Melser Hinterberg – Flumser Kleinberg. Der Röllbach selbst und der Flumser Kleinberg sind in der Schutzverordnung der Gemeinde Flums als Geotop erfasst. Alle Anlagen liegen zudem in einem Landschaftsschutzgebiet.

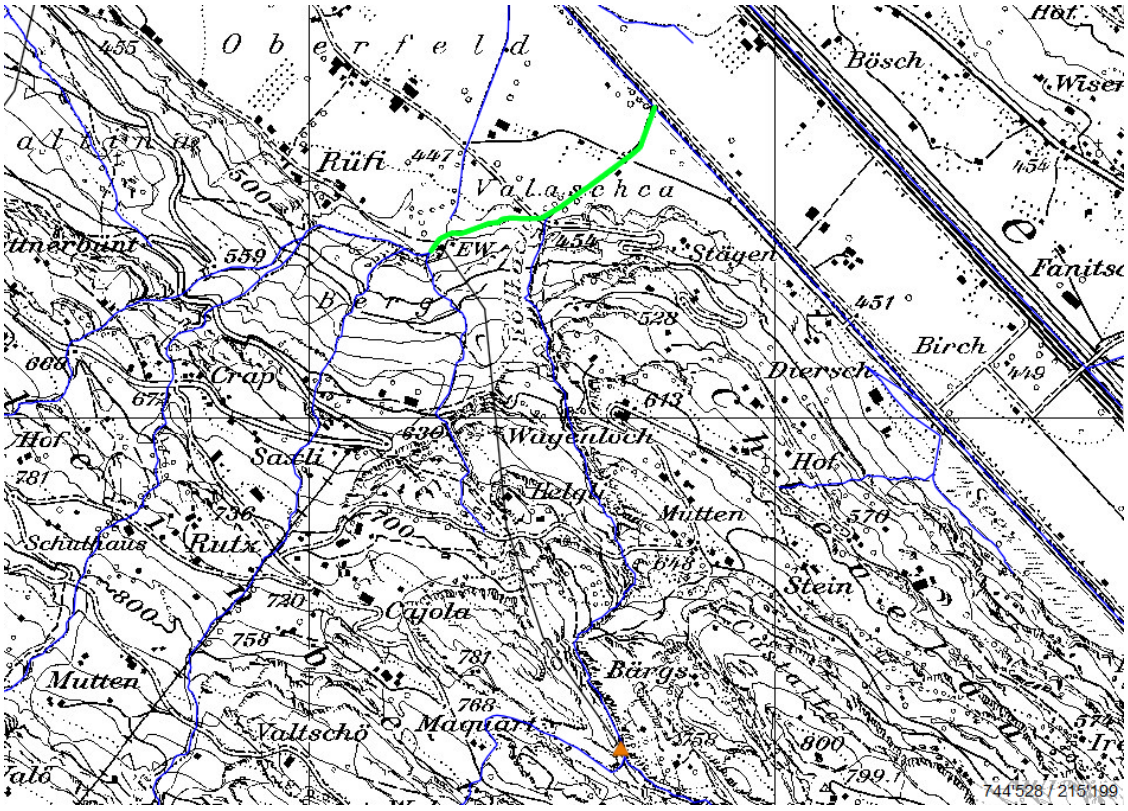


Abbildung 128: Von Schwall/Sunk beeinträchtigte Gewässerabschnitte des Sax- und Röllbachs bis zur Mündung in die Seez.

Untersuchungen

Im Rahmen des Konzessionsgesuches wurden von einem vom Kraftwerk beauftragten Gutachter diverse Erhebungen durchgeführt (BGF 2013).

Beurteilung

Der vorliegende Entwurf des Umweltberichts vom September 2013 (BGF 2013) ist zur Beurteilung der Beeinträchtigung durch den Schwall/Sunk nicht ausreichend. Dieser ist deshalb soweit zu ergänzen, dass die Beeinträchtigungen der betroffenen Gewässer anhand der Indikatoren des Schnelltests beurteilt werden können. Auf Grund der fehlenden Unterlagen kann nicht beurteilt werden, ob der Saxbach und der Röllbach durch die Wasserkraftanlage Röllsutt wesentlich beeinträchtigt werden oder nicht. Der Entscheid muss zurückgestellt werden, bis das ordentliche Konzessionsverfahren durchgeführt worden ist.

Sanierungsentscheid

Zurückgestellt

Massnahmen und Fristen

Bereinigung und Ergänzung des Entwurfs des Umweltberichts inklusive Bericht bis 31.12.2015.
Entscheid ob sanierungsbedürftig bis 31.12.2016.

Unterlagen

BGF, Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG (2013): Umweltbericht und Schutz- und Nutzungsplanung. Konzessionsgesuch für das Kraftwerk Röllbach, Martin Zeller AG, 8890 Flums, Entwurf. 36 S.

7.2.9 *Flums, Bruggwiti, Felsen und Sägengüetli, Wasserrecht IV/76/77 an der Schils*

Ausgangslage

Die Konzession für die Nutzung der Schils wurde am 31.10.2005 erteilt. Das Ausgleichsbecken Bruggwiti (741'525 / 214'605) liegt auf rund 960 m ü. M. und hat ein Nutzvolumen von rund 40'000 m^3. Aus dem Ausgleichsbecken Bruggwiti können höchstens 1.865 m^3/s abgeleitet und in der Zentrale Sägengüetli (744'365 / 217'037) turbiniert werden. Von der Fassung Aueli-Gallibach werden höchstens 0.4 m^3/s abgeleitet und turbiniert. Das genutzte Wasser gelangt in Flums vor der Rückgabe in die Verteilkammer (744'425 / 217'086). Die ersten 1.2 m^3/s werden in den Dorfbach eingeleitet, welcher in Flums (744'956 / 217'804) in die Seez mündet. Das übrige Wasser wird im Umfang von höchstens 1.065 m^3/s in die Schils (744'379 / 217'151) eingeleitet, welche in Flums (743'808 / 218'765) ebenfalls in die Seez mündet.

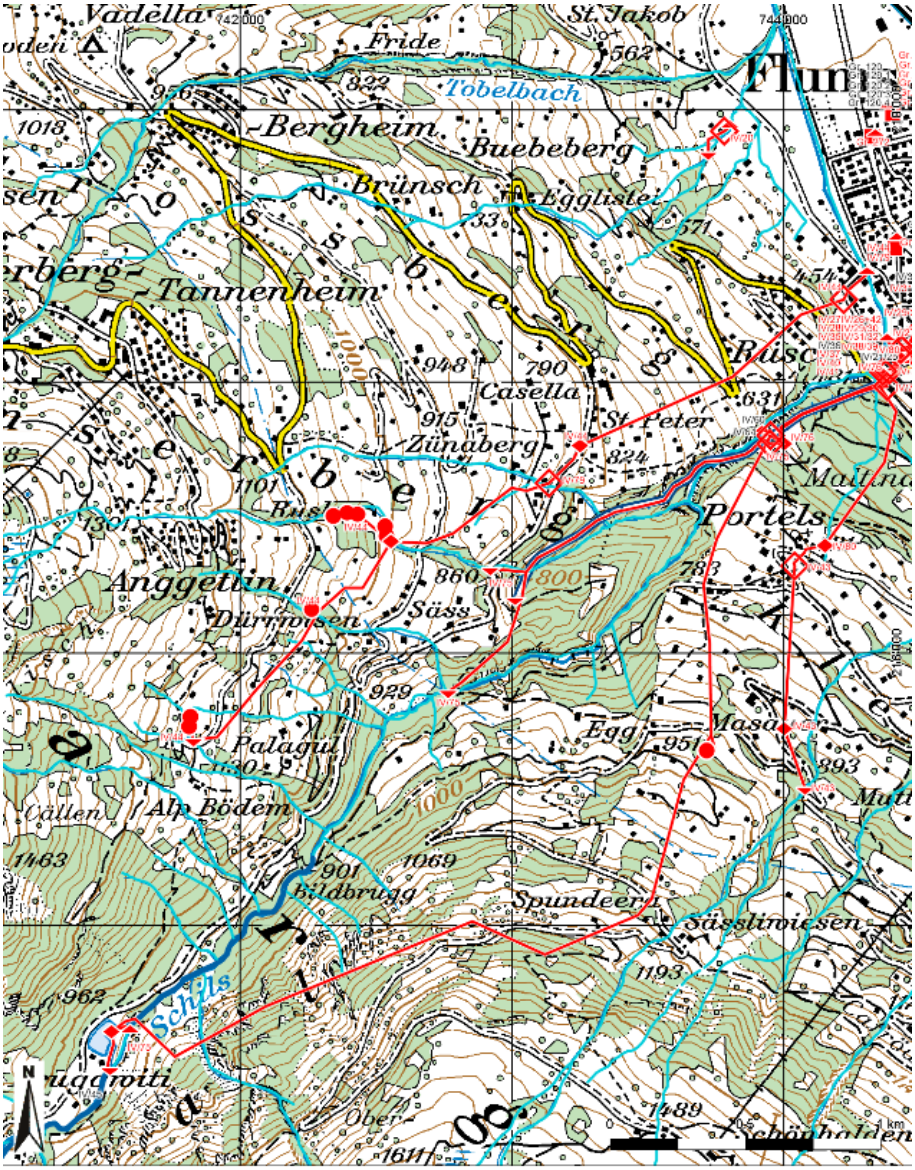


Abbildung 129: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)

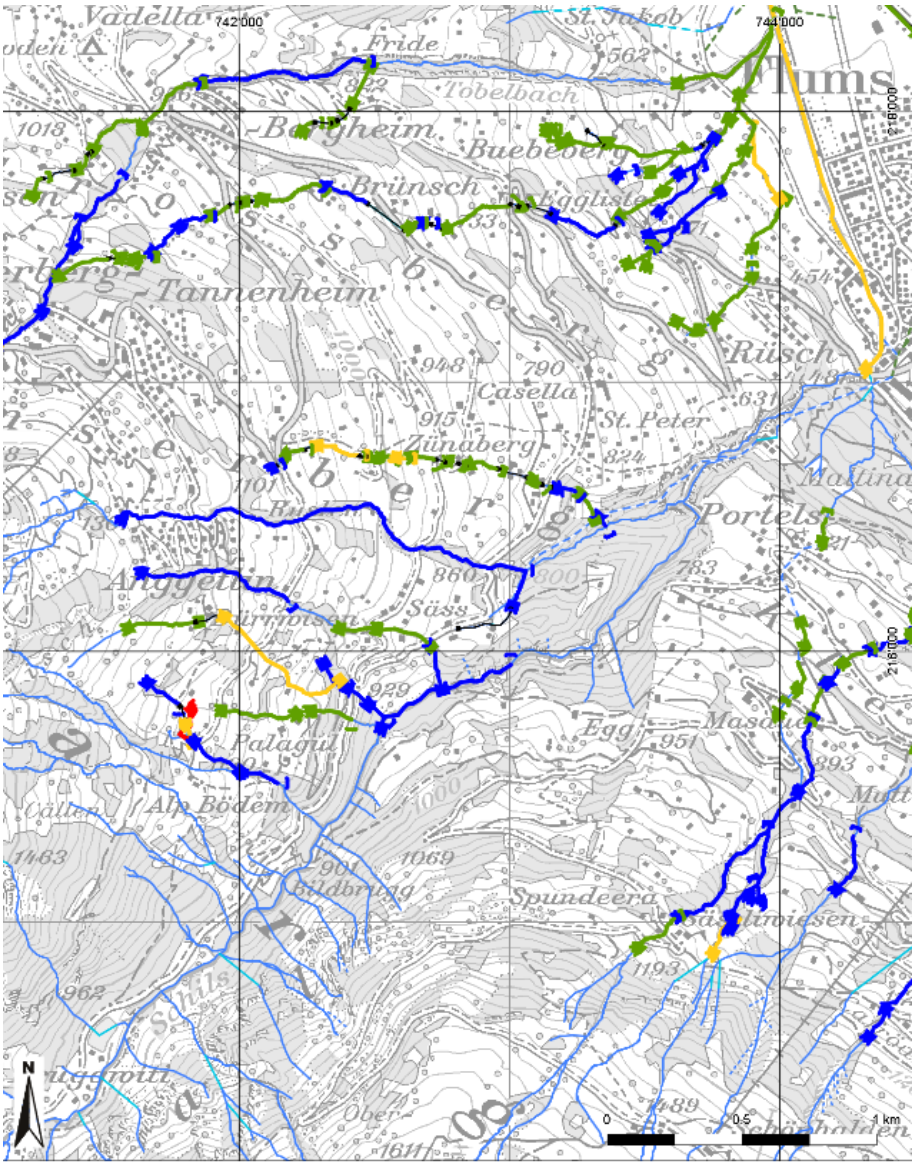


Abbildung 130: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)
blau = natürlich, grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt

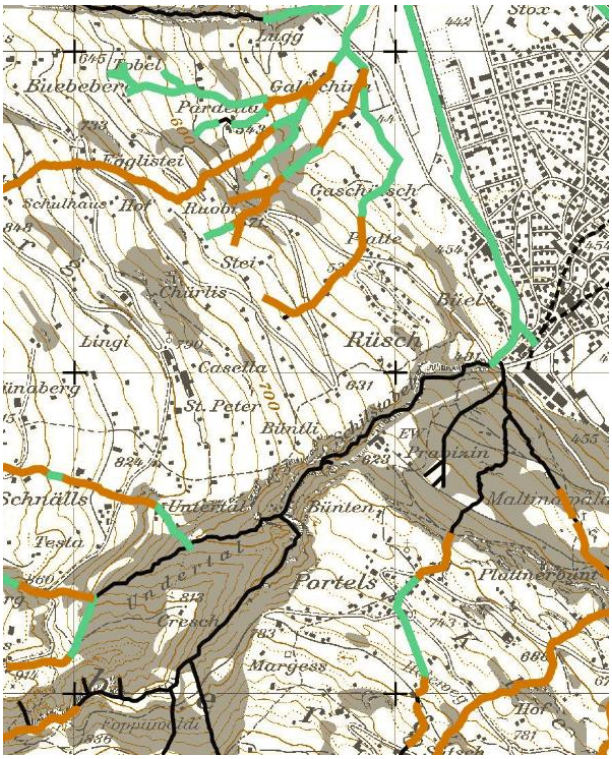


Abbildung 131: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch)
grün = gering, orange = mittel



Abbildung 132: Schils unterhalb des Dorfes Flums bei der Messstelle

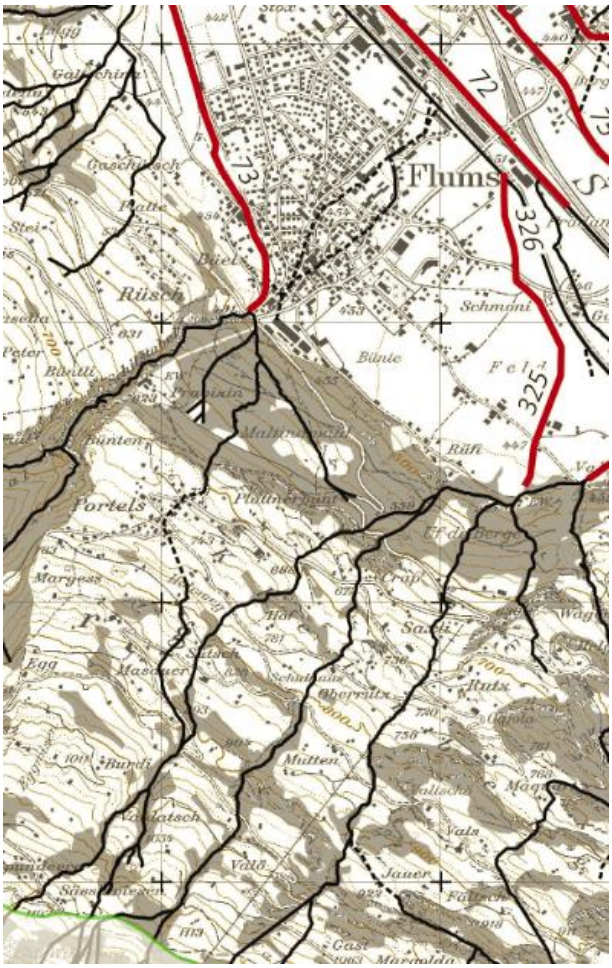


Abbildung 133: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch)
rot = gross, schwarz = klein



Abbildung 134: Schils unterhalb der Fassung und des Staubeckens Bruggwiti (Damm im Hintergrund)



Abbildung 135: Schils unterhalb der Fassung Bruggwiti, Kiesentnahme nach Hochwasser



Abbildung 136: Schils in der Restwasserstrecke bei erhöhtem Abfluss



Abbildung 137: Schils in der Restwasserstrecke bei Dotierwasserabfluss



Abbildung 138: Schils in der Restwasserstrecke bei Dotierwasserabfluss



Abbildung 139: Schils in der Restwasserstrecke bei Dotierwasserabfluss

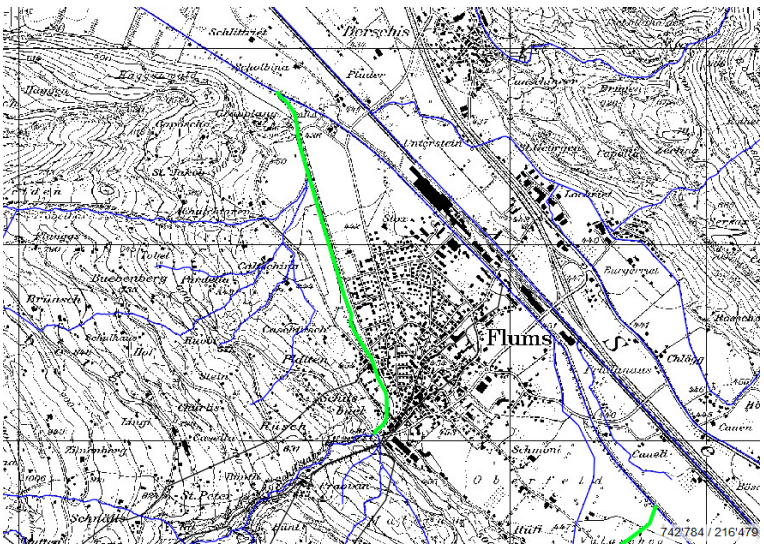


Abbildung 140: Von Schwall/Sunk beeinflusster Abschnitt der Schils bis zur Mündung in die Seez.

Untersuchungen

Im Dorfbach Flums liegen die maximalen Wasserspiegelschwankungen nach den Beobachtungen von Limnex (Wächter 2012) im Bereich von 30 cm. Die Auswirkungen des Dorfbaches nach der Einleitung in die Seez wurden durch die Limnex anhand einer Modellrechnung grob abgeschätzt. Das „worst case“ Scenario ergab einen Schwallfaktor von 2.5.

Der maximale Schwallfaktor in der Schils beträgt nach dem Bericht von Limnex (Wächter 2012) höchstens 5.3. In der Regel liegt der Schwallfaktor im Bereich von 2.2. Die kraftwerksbedingte Pegelschwankung in der Schils bei Niederwasser beträgt etwa 8-10 cm. Der Einfluss der Schils auf die Seez erreicht nach den Berechnungen von Limnex höchstens den Faktor 1.3. Schils und Dorfbach zusammen können in der Seez nach den Berechnungen von Limnex einen maximalen Schwallfaktor von 3 erreichen.

Die Limnex empfiehlt in der Seez unterhalb der Mündung der Schils weitere Messungen der Wasserspiegelschwankungen durchzuführen.

Beurteilung

Die Beeinträchtigung des Lebensraumes in Schils und Seez durch den heutigen Kraftwerksbetrieb schätzt die Limnex (Wächter 2012) als gering ein. Bei beiden Gewässern liegen auch andere Störungen vor, welche eine Abgrenzung zum Schwall schwierig machen. Bei der Schils sind dies der erhebliche, natürliche Geschiebetrieb und der Einfluss der Spülung der Fassungen. Bei der Seez erschweren bauliche Massnahmen und die damit verbundenen morphologischen Veränderungen eine genaue Zuweisung. Für eine definitive Einschätzung sind weitere Abklärungen erforderlich.

Sanierungsentscheid

zurückgestellt

Massnahmen und Fristen

Durchführung von weiteren Untersuchungen inklusive Bericht bis 31.12.2016.
Entscheid ob sanierungsbedürftig bis 31.12.2017.

Unterlagen

Wächter, K. (Limnex) 2012: Managementkonzept Rezertifizierung für die Wassernutzung an der Schils und am Gallibach. Für Kraftwerke Innobas AG, Flums.

7.2.10 Mels, Chapfensee - Plons, Wasserrecht IV/81 an der Seez

Ausgangslage

Nach dem Abschluss diverser Rechtsverfahren ist die Konzession vom 30.03.2011 am 20.06.2014 in Rechtskraft erwachsen. Damit kann die 1.6 km lange Druckleitung erneuert und gleichzeitig die Kapazität von 1.02 m^3/s auf 1.8 m^3/s ausgebaut werden. Der Chapfensee (747'720 / 212'630) hat ein Stauvolumen von 450'000 m^3. Das Wasser wird heute bei der Zentrale Plons (749'030 / 213'290) in den stark verbauten Schmelzibach geleitet, welcher nach rund 480 m in die Seez (749'039 / 213'737) mündet.

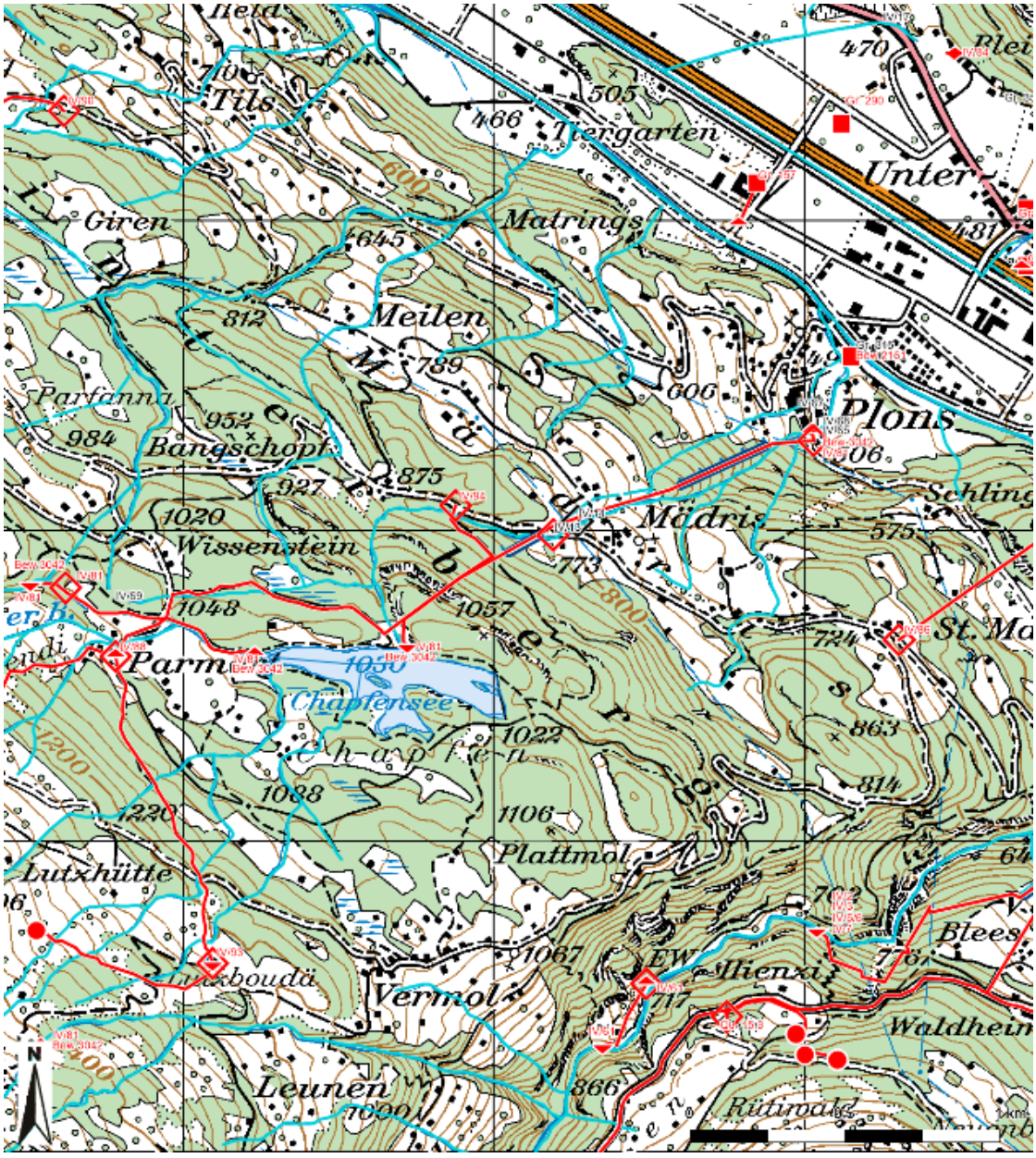


Abbildung 141: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)

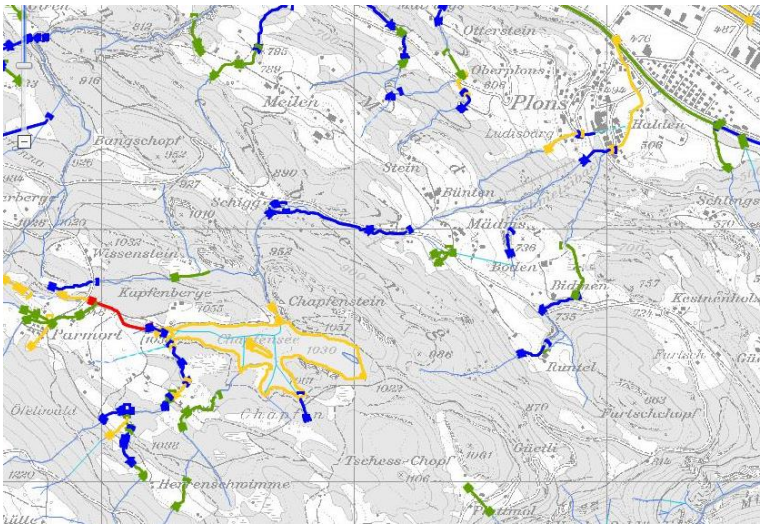


Abbildung 142: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)
blau = natürlich, grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt

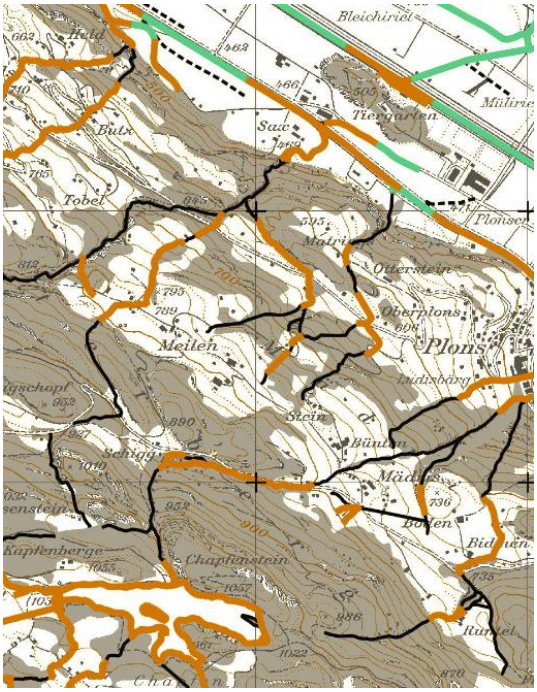


Abbildung 143: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), orange = mittel, grün = gering

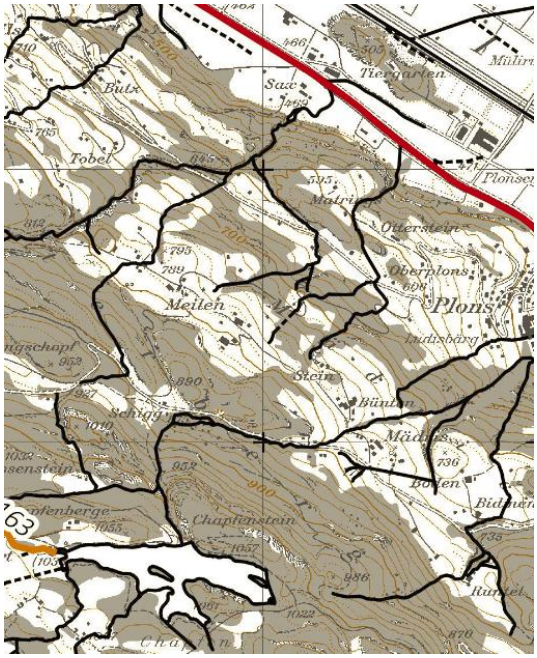


Abbildung 144: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), rot = gross



Abbildung 145: Seez bei der Brücke Plons, Blickrichtung flussaufwärts. Die geplante neue Einleitstelle befindet sich etwa 160 m weiter oben am linken Ufer.



Abbildung 146: Seez bei der Brücke Plons, Blickrichtung flussabwärts. Am linken Ufer befindet sich die Einmündung des Schmelzibaches (vor den Häusern).

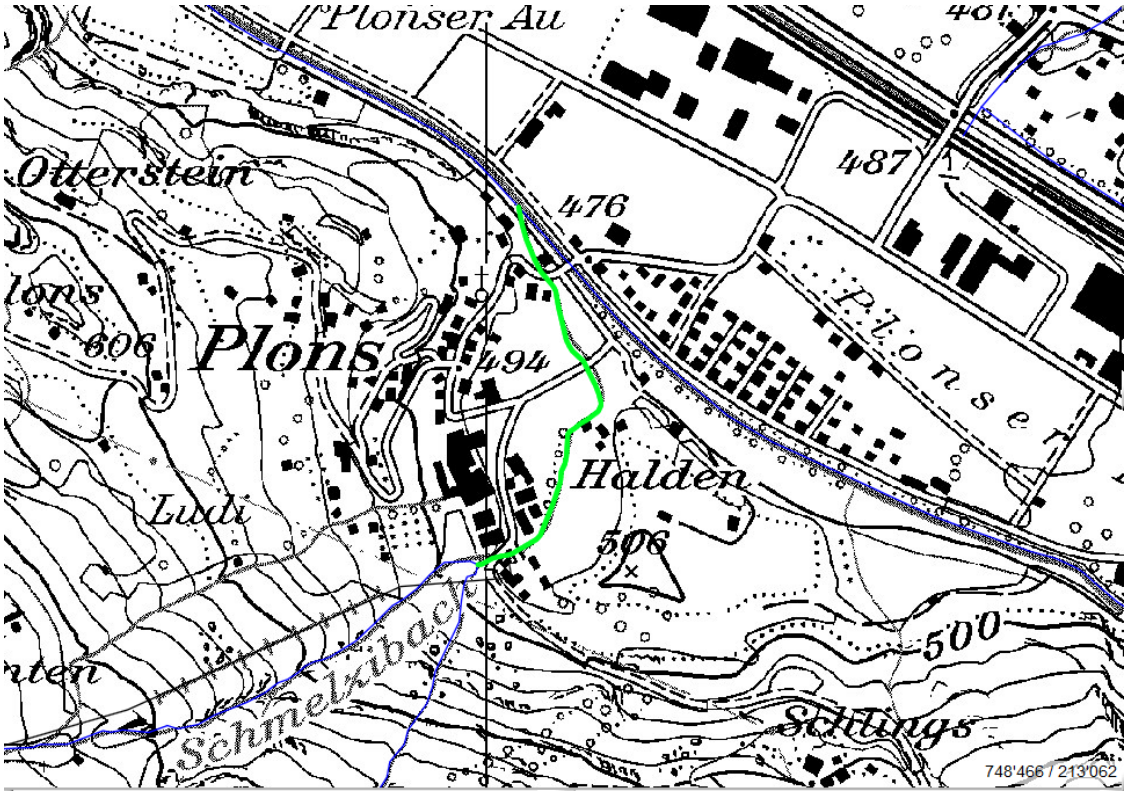


Abbildung 147: Von Schwall/Sunk beeinträchtigter Abschnitt des Schmelzibaches



Abbildung 148: Chapfensee mit einem Speichervolumen von 450'000 m^3

Untersuchungen

Am 25. und 26. Januar 2003 wurden durch das Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG (BGF 2004) Schwall/Sunk-Versuche durchgeführt, um die Auswirkungen auf die Biozönose zu untersuchen. Die in der Seez angetroffene Makrozoobenthos-Biomasse liegt sowohl im beschwallten wie in unbeschwallten Abschnitten deutlich unter den Erwartungen. Die Gründe für diese Abweichung sind bis heute unbekannt.

Beurteilung

Nach dem Ausbau der Druckleitung wird der Schwallfaktor 4 pro Jahr siebenmal überschritten. Bei der geplanten Erhöhung der Ausbauwassermenge auf 1.8 m^3/s ist gemäss Bericht (BGF 2004) eine marginale Erhöhung der Schwallauswirkungen zu erwarten. In der Niederwasserzeit im Winterhalbjahr reicht das Wasser im Chapfensee für einen täglichen Volllastbetrieb von höchstens 2.5 Stunden.

Sanierungsentscheid

Im heutigen Zustand verursacht das Kraftwerk eine wesentliche Beeinflussung und ist deshalb zu sanieren. Mit den in der neuen Konzession festgelegten Auflagen kann der Schmelzibach aber vom Schwall/Sunk befreit werden und in der Seez ist keine wesentliche Beeinträchtigung mehr zu erwarten.

Massnahmen und Fristen

Zur Reduktion des Schwalleinflusses wird das Schwall-Sunk-Verhältnis in der neuen Konzession in der Seez auf 3.5:1 begrenzt. Bei Abflüssen in der Seez zwischen 0.7 und 1.0 m^3/s sind die An- und Abfahrgeschwindigkeiten der Turbine auf eine Änderung des Durchflusses von maximal 0.02 m^3/s pro Minute begrenzt. Massgebend für die Bestimmung der Abflüsse sind die Werte der Messstelle Seez-Mels 2426 (HOLH 2426) des BAFU und AFU. Das turbinierte Wasser wird künftig über einen 390 m langen, erdverlegten Unterwasserkanal beim Weiler Halden (749'210 / 213'545) direkt in die Seez eingeleitet. Die Abflusskapazität des neuen Unterwasserkanals beträgt 1.8 m^3/s. Der Unterlauf des Schmelzibaches wird bis zur Mündung in die Seez renaturiert.

Unterlagen

BGF, Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG (2004): Umweltverträglichkeitsprüfung Fachbereich Gewässerökologie und Fischerei. Gesuch um Erneuerung der Wasserrechtskonzession für die Stufe Chapfensee-Plons. Kraftwerk Plons, Mels.

7.2.11 Nesslau, Ijentalerbach, Wasserrecht VI/242 am Ijentalerbach

Aus: Gewässer- und fischökologische Untersuchungen in der Schwall/Sunk Strecke des Ijentalerbaches im Zusammenhang mit der Neukonzessionierung vom 27.11.2009, Zusammenfassung und Folgerungen aus den Untersuchungen, AquaPlus, Zug, vom 1.04.2009 (AquaPlus AG 2009).

Ausgangslage

Die Mindestrestwassermenge im Winter betrug vor der Neukonzessionierung von Oktober bis März 5 l/s. Mit dem Zufluss aus dem Zwischeneinzugsgebiet ergab das bei der Wasserrückgabe der Zentrale Ijentalerbach rund 20 l/s, was einem Schwall/Sunk Verhältnis von etwa 30:1 entsprach. In den Monaten April bis September wurde eine Mindestrestwassermenge von 20 l/s abgegeben, was mit dem Wasser aus dem Zwischeneinzugsgebiet etwa ein Schwall/Sunk Verhältnis von rund 13:1 ergab.

Das Speicherbecken umfasst ein Nutzvolumen von rund 15'000 m^3. Die durch den Schwall beeinflusste Strecke von der Zentrale bis zur Thur ist rund 860 m lang. Der Niederwasserabfluss beträgt weniger als 50 l/s.

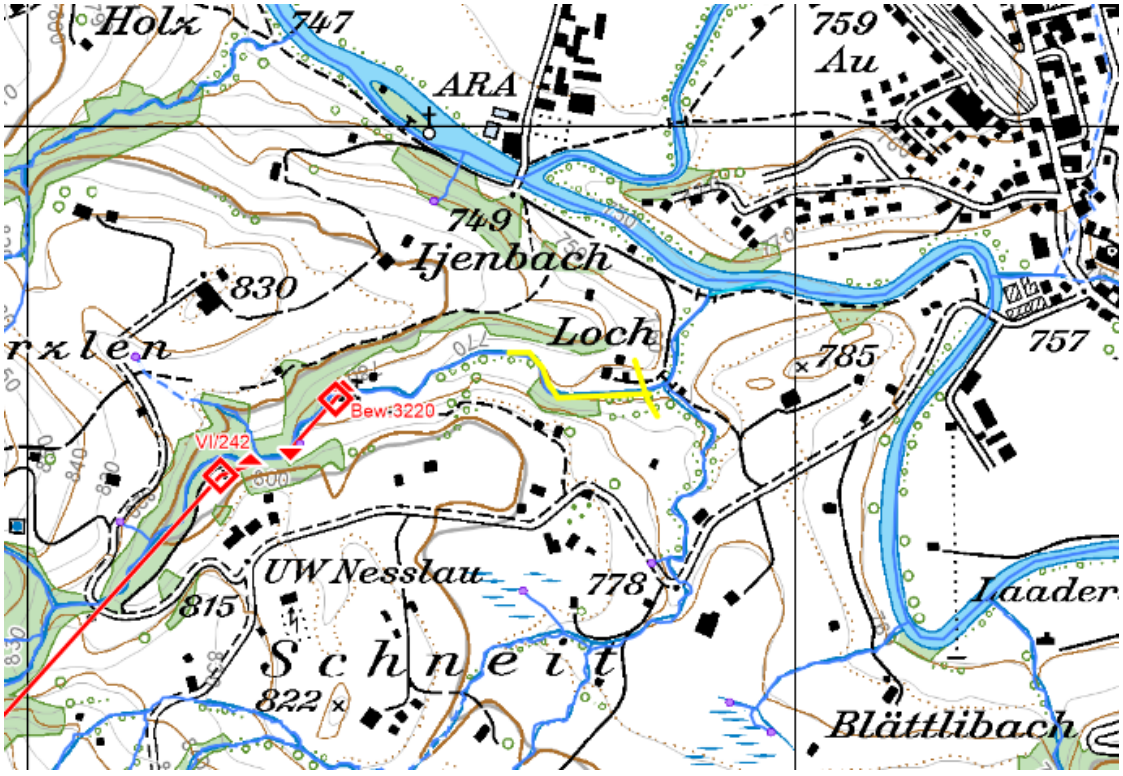


Abbildung 149: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)
gelb=Untersuchungsstrecke mit temporärer Messstelle zur Erfassung der kraftwerksbedingten Abflussschwankungen im Ijentalerbach in Neu St.Johann, Loch, ca. 150 m vor der Mündung in die Thur



Abbildung 150: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)
Natürlichkeitsgrad grün=wenig beeinträchtigt

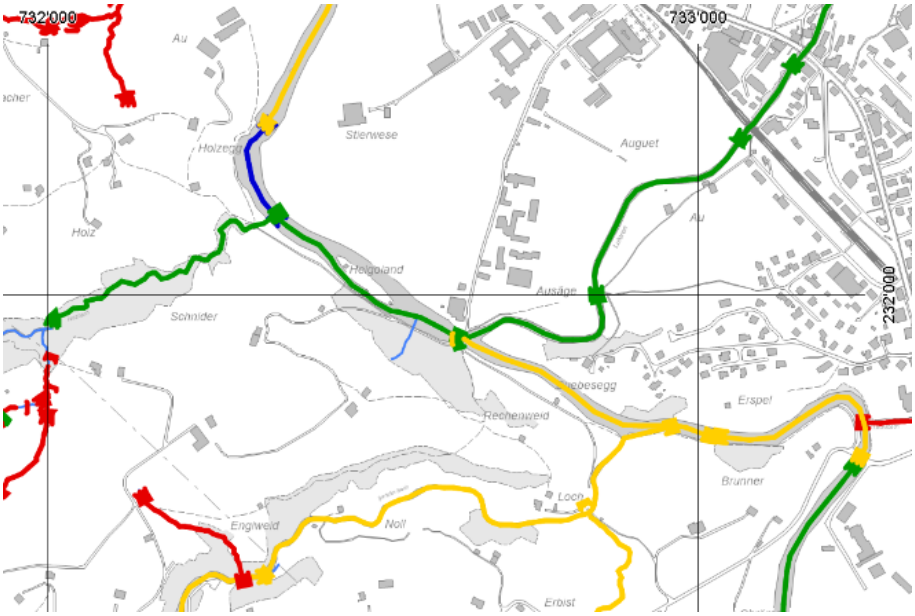


Abbildung 151: Situationsplan mit Eignung für Laichplätze für Fische (www.geoportal.ch)
gelb=gering

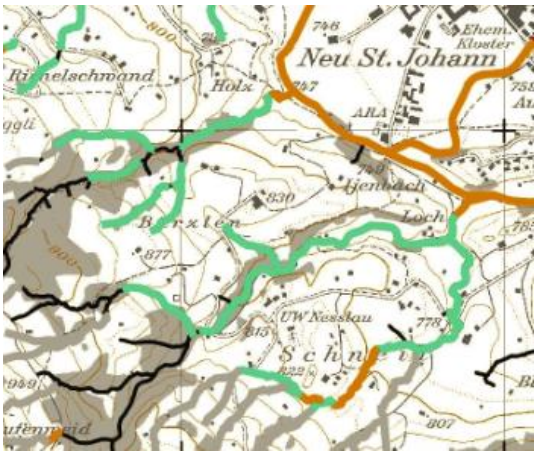


Abbildung 152: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), grün = gering



Abbildung 153: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), schwarz=keine

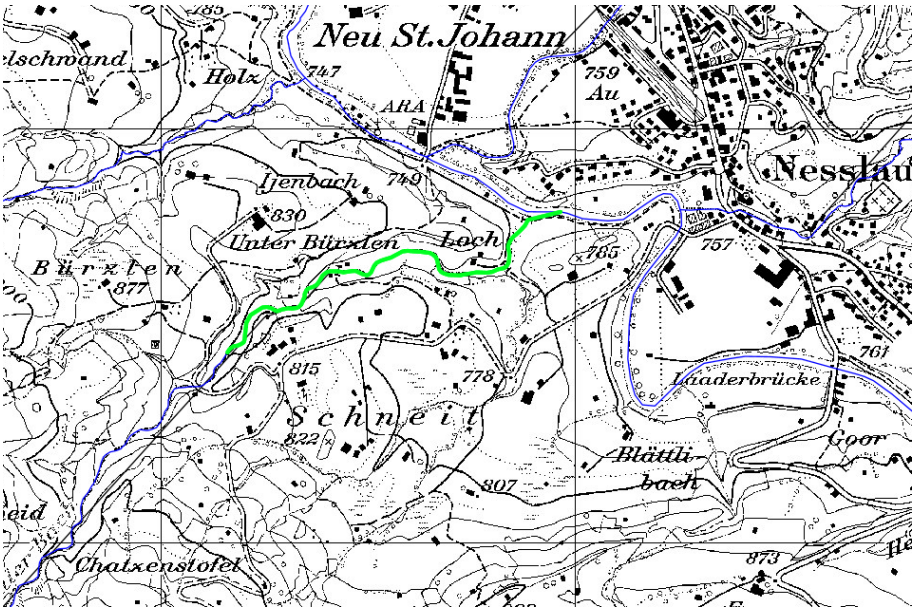


Abbildung 154: Durch Schwall/Sunk beeinflusster Abschnitt des Ijentalerbaches

Untersuchungen



Abbildung 155. Untersuchungsstrecke im kraftwerkbeeinflussten Unterlauf des Ijentalerbaches

In der untersuchten Strecke oberhalb der Mündung des Schneitbaches wurde das Angebot an geeigneten Lebensräumen (Habitate) sowohl qualitativ wie auch quantitativ mit einer Habitatanalyse erhoben. Die Kartierung erfolgte am 18.11.2008 bei einem Abfluss von 85 l/s (sehr tiefer Mittelwasserabfluss).

Für Bachforellen und Groppen weist der Unterlauf des Ijentalerbaches selbst bei Mittelwasserabflüssen (110 l/s) an vielen Stellen (47 Stellen auf 300 m Untersuchungsstrecke) zu geringe Wassertiefen auf. Um diese Situation deutlich zu verbessern, wären Abflüsse von mehr als 200 l/s erforderlich. Dies wäre jedoch auch ohne Wasserkraftnutzung nur bei erhöhten Abflüssen möglich (AquaPlus 2009).



Abbildung 156: Temporäre Pegelmessung am Ijentalerbach, rund 150 m vor der Mündung in die Thur

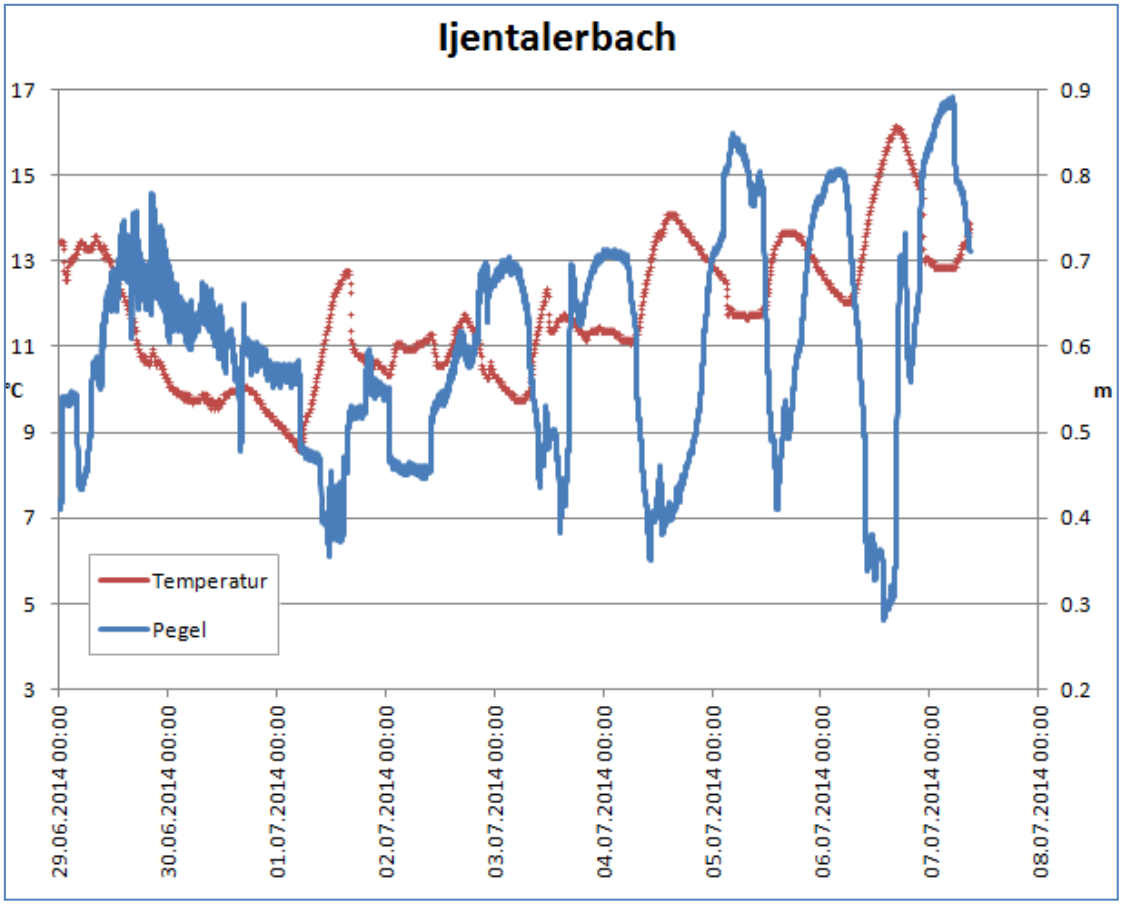


Abbildung 157: Abflussganglinien und Wassertemperaturverlauf am Ijentalerbach vom 29.6. - 8.7.2014

Am Sonntag 29. Juni sind in der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Widnau 40,2 mm Niederschlag gemessen worden. An diesem niederschlagsreichen Sonntag sind am Ijentalerbach über den ganzen Tag verteilt die höchsten Schwall- und Sunkraten aufgezeichnet worden. Dabei konnten extreme Schwallwerte von mehr als 9 cm/min und Sunkraten von über -6 cm/min aufgezeichnet werden. Diese stehen aber in keinem Zusammenhang mit dem Kraftwerk-Betrieb sondern sind ausschliesslich niederschlagsbedingt.

Die Temperaturänderungen von 0.1 bis 0.4° C pro Stunde zeigen keine Auffälligkeiten.

Beurteilung

Nach den ökomorphologischen Aufnahmen 2013 weist der Ijentalerbach auf der schwallbeeinflussten Strecke einen wenig beeinträchtigten Natürlichkeitsgrad auf. Das Angebot an Laichplätzen wird als gering eingestuft. Die natürliche Reproduktion der Bachforelle im Unterlauf des Ijentalerbaches ist aber durch Beobachtungen des Amtes für Natur, Jagd und Fischerei belegt.

Gemäss Konzession vom 27.11.2009 darf die Wasserfassung am Ijentalerbach erst in Betrieb genommen werden, wenn der Abfluss im Bach 50 l/s übersteigt. Durch den Beitrag aus dem Zwischeneinzugsgebiet (rund 25 l/s) fliessen im Unterlauf des Ijentalerbaches so mindestens 75 l/s, bevor das KW in Betrieb geht.

Die Wasserkraftanlage muss zudem so gesteuert werden, dass das Schwall-Sunk-Verhältnis in der Regel (90% der Zeit) nicht über 3:1 liegt. Eine kurzfristige Schwallbelastung (max. 10 % der Zeit) darf den Faktor 4 nicht überschreiten.

Die Wasserkraftanlage wird abflussabhängig gesteuert, wobei der Schwall soweit wie möglich gedämpft wird. Das Schwall-Sunk-Verhältnis liegt zwischen 2:1 und 3:1. Pro Jahr ergeben sich trotz schwalldämpfendem Betrieb rund 25 Schwallereignisse bei Abflüssen unter 146 l/s (= Jahresmittel), mit einem Verhältnis von höchstens 4:1. In 95 % der Zeit ist der Schwallbetrieb unproblematisch. Eine weitere Reduktion des Schwallbetriebs ist ohne deutliche Betriebseinschränkungen nicht möglich. Die Überschreitungen treten auch nie bei Niederwasser auf, da die Anlage bis zu einem Abfluss von 75 l/s ausser Betrieb ist.

Durch ein optimiertes Betriebsregime wird die Dauer der Abflüsse mit mehr als 150 l/s im Unterlauf des Ijentalerbaches erhöht und das Habitatsangebot für Fische dadurch temporär verbessert.

Auf Grund der Vorgaben aus der Konzession wird die Wasserkraftanlage am Ijentalerbach dynamisch nach dem Abfluss gesteuert. In der Regel darf ein Schwall-Sunk-Verhältnis von 3:1 nicht überschritten werden.

Sanierungsentscheid

Die mit der Konzession vom 27.11.2009 verfügten betrieblichen Massnahmen zur Schwalldämpfung zeigen Wirkung. Aus Sicht Kanton beeinträchtigt der heutige Kraftwerksbetrieb die einheimischen Tiere und Pflanzen sowie deren Lebensraum nicht wesentlich. Das ökologische Potenzial des Ijentalerbaches ist gering und es ist keine Revitalisierung vorgesehen. Eine weitergehende Sanierung erachten wir als nicht verhältnismässig.

Massnahmen und Fristen

Keine

Unterlagen

AquaPlus 2009: Kraftwerk am Ijentalerbach, Nesslau. Erneuerung und Erweiterung der bestehenden Wasserfassung und des Stauweihers. Gewässer- und fischökologische Begleituntersuchungen. AquaPlus, Zug, vom 1.04.2009

7.2.12 Wittenbach, Erlenholz, Wasserrecht I/26/27 an der Sitter

Ausgangslage

Die Fassung der Wasserkraftanlage Erlenholz liegt rund 9 km unterhalb der Rückgabe des KW Kubel. Hier werden bis zu 4.1 m^3/s gefasst und über einen Kanal und Stollen zum knapp 1.4 km entfernten Wasserschloss abgeleitet. Das Überwasser fliesst über das Wehr und verstärkt in der 2.6 km langen Restwasserstrecke den Schwall.

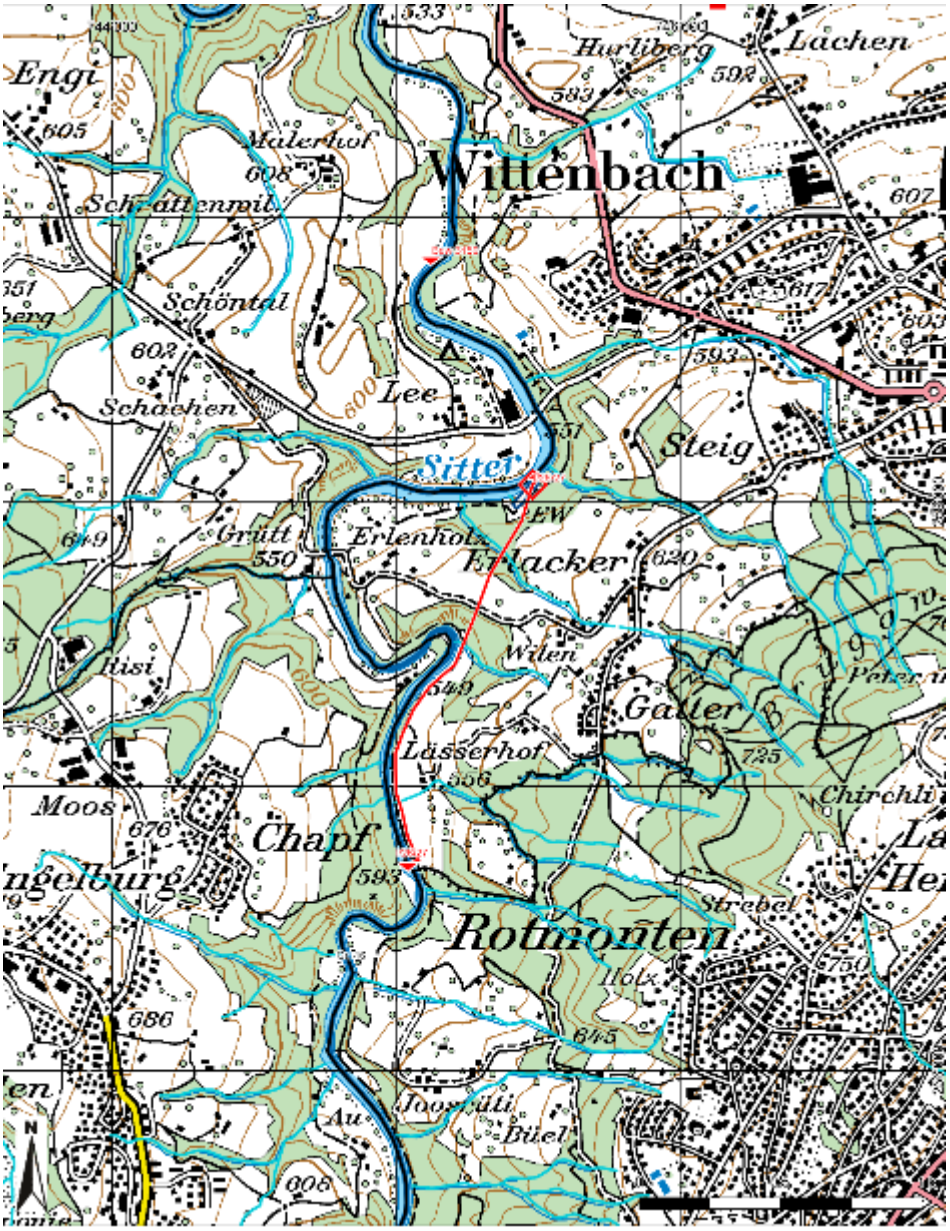


Abbildung 158: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)

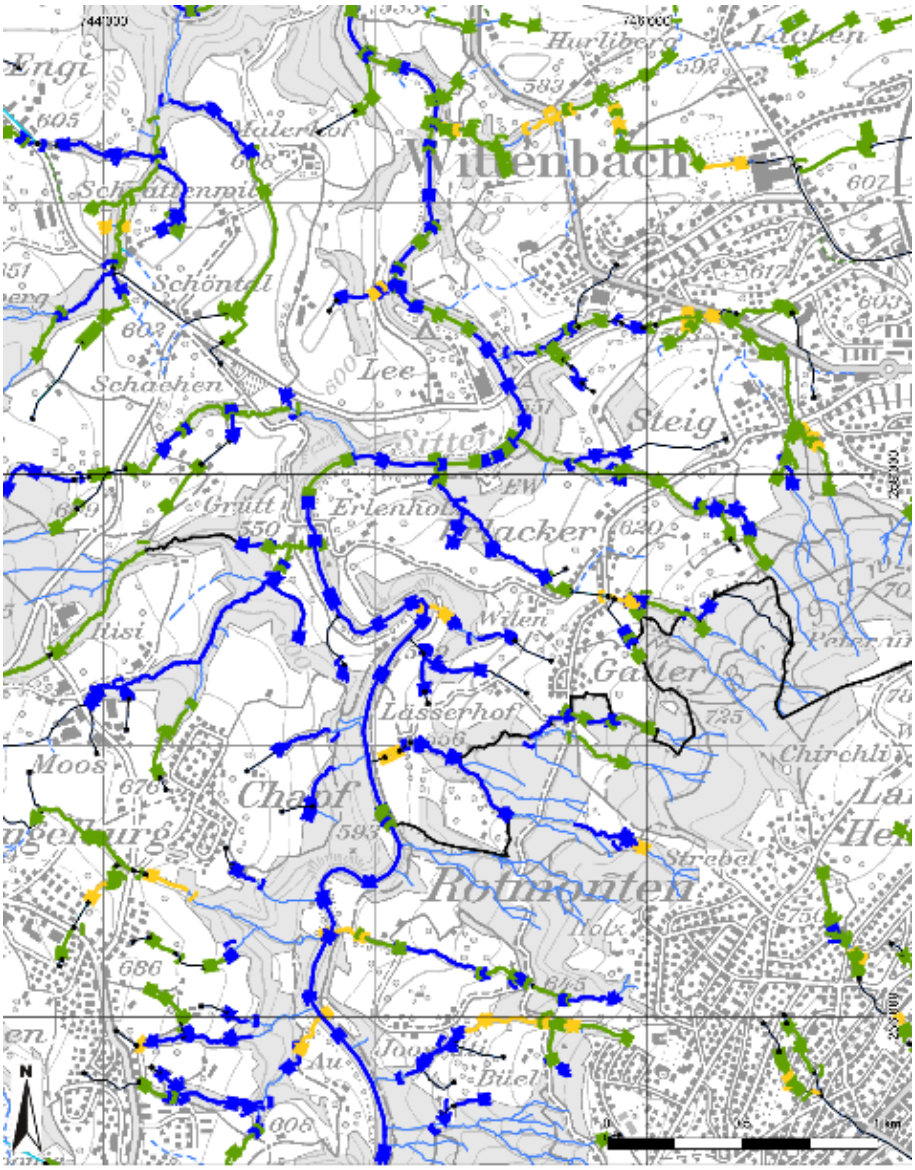


Abbildung 159: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)
Weitgehend natürlich (blau) bis wenig beeinträchtigt (grün)

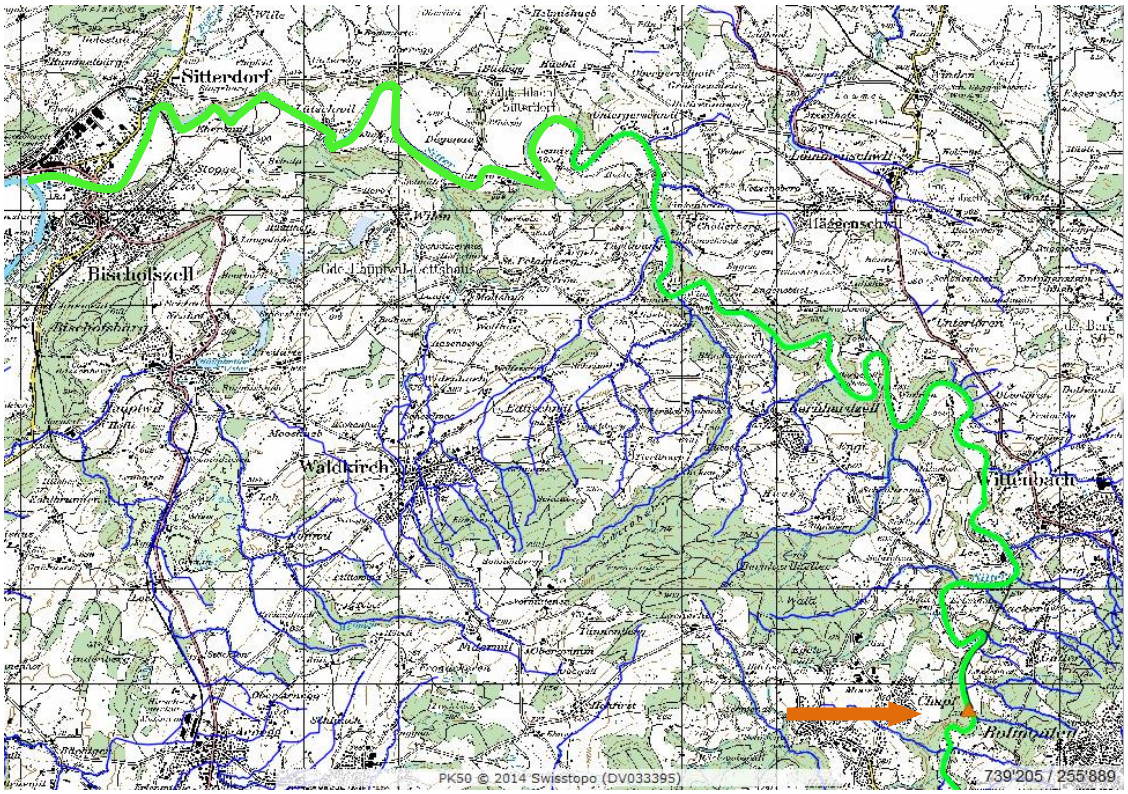


Abbildung 160: Von Schwall/Sunk beeinträchtigter Abschnitt der Sitter bis zur Mündung in die Thur. Die Sitter ist bereits oberhalb des KW Erlenholz durch das KW Kubel vom Schwall beeinflusst.

Untersuchungen

Durch die vielfältige Morphologie der Sitter mit flachüberströmten breiten Bereichen und engen Stellen können die raschen Änderungen der Pegel und der benetzten Flächen lokal beträchtlich sein. In der Restwasserstrecke Erlenholz wurde eine Wasserspiegelbreite von 16 m bei Sunk und 38 m bei Schwall ermittelt, was einer Differenz von 57 % der Breite bei Schwall entspricht (oder einer Zunahme der Breite um den Faktor 2.3 gegenüber jener bei Sunk).

Das Niveau des Staubereichs Erlenholz wird heute im Wasserschloss geregelt. Durch die grosse Distanz von rund 1.4 km zwischen Wehr und Wasserschloss und dem frei fliessenden Wasser gibt es heute in der Sunkphase durch die verzögerte Regulierung deutliche Absenkungen im Stauraum (bis 30-50 cm). Beim nächsten Schwall muss das abgesenkte Volumen zuerst bis zur Oberkante des Stauwehres (Staukote 549.94 m ü. M.) aufgefüllt werden. Wenn das KW Kubel mit 18 m^3/s turbiniert, kann das im Extremfall in der Restwasserstrecke bei minimaler Restwasserdotierung von 650 l/s zu einem sprunghaften Anstieg auf über 14 m^3/s führen. Der Maximalschwall von Kubel (Faktor 9) wird so auf den Faktor von 21 verstärkt (Hydra 2013). Für eine wirkungsvolle Sanierung des Schwalls muss der Stauspiegel im Erlenholz möglichst stabil gehalten werden.



Abbildung 161: Stauwehr Erlenholz an der Sitter. Abgesenkter Stauspiegel beim Wehr Erlenholz vor dem Schwall

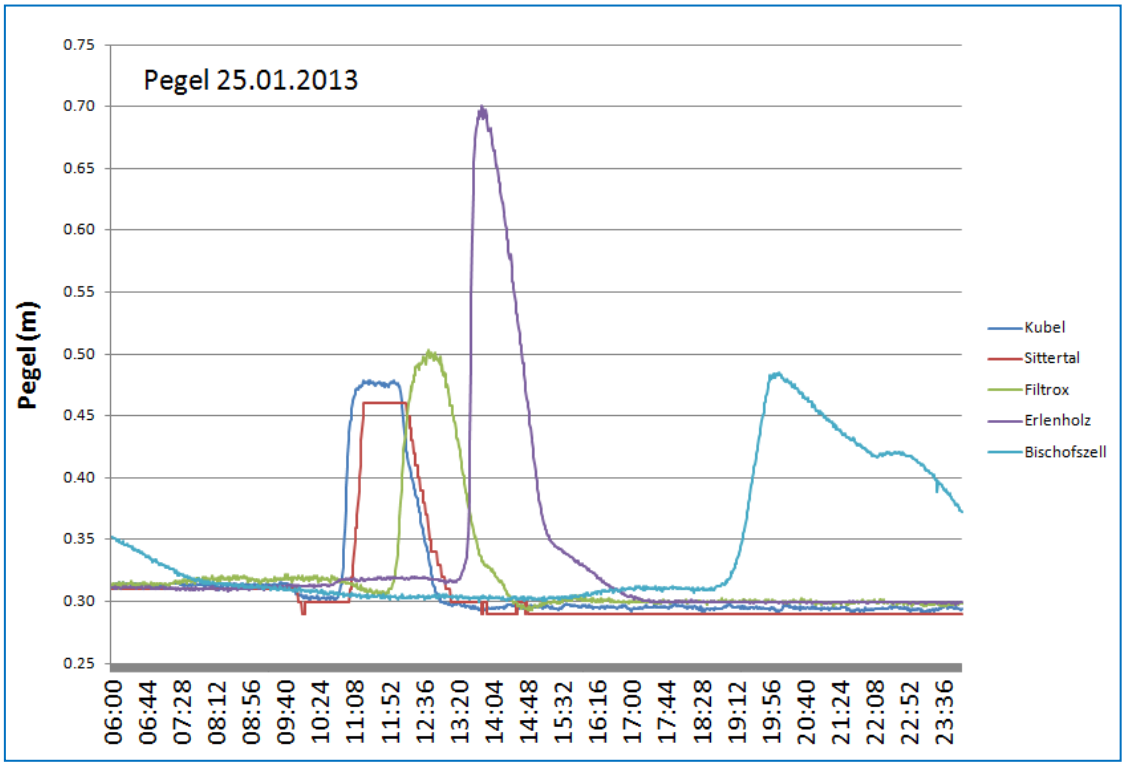


Abbildung 162: Pegelverläufe an verschiedenen Messstellen während des Schwall-Dotierversuches vom 25.1.2013. Im Restwasserabschnitt des KW Erlenholz (violett) wurde der grösste Pegelanstieg festgestellt.



Abbildung 163: Stauwehr Erlenholz an der Sitter. Während des Schwalls fliesst das im KW nicht nutzbare Überwasser über das Wehr ab.





Abbildung 164 a + b: Restwasserstrecke am gleichen Standort vor (links) und während des Schwalls (rechts)

Beurteilung

Die Turbine wird heute durch eine Niveausonde im Wasserschloss (1.4 km unterhalb Wehr) kurz vor der Zentrale gesteuert. Damit künftig Absenkungen im Staubereich vermieden werden können, ist ein Regulierorgan bei der Wasserfassung Erlenholz erforderlich. Die Kostenschätzungen für die Realisierung des neuen Regelorganes betragen rund Fr. 100'000.-.

Damit kann verhindert werden, dass der von oben kommende Schwall wieder verstärkt wird.

Sanierungsentscheid

Das bestehende Betriebsregime und die schwankenden Wasserspiegel im Staubereich führen zu einer Verschlechterung der Schwall-Sunk-Situation in der Restwasserstrecke und im Unterlauf. Die Sitter wird dadurch erheblich beeinträchtigt. Die Anlage muss deshalb zwingend saniert werden.

Massnahmen und Fristen

Der Stauspiegel muss permanent auf der Staukote 549.94 m ü. M. (Wehrkrone) gehalten werden. Dazu ist eine neue Steuerung und Regelung des Abflusses in den Kanal erforderlich.Als Frist für den Abschluss der Planung wird der 31.12.2016 und für den Abschluss der Sanierung der 31.12.2019 festgelegt.

Unterlagen

Becker, A., Werner, S., Rey, P. (Hydra AG) 2012: Fischereibiologische Detailstudie Sitter 2010. Bericht über die in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführten Untersuchungen. Sitterkommission – Arbeitsgruppe Sitter. Auftraggeber: Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF) St. Gallen

HYDRA AG (2013b): Untersuchung der Schwallausbreitung in der Sitter zwischen Kraftwerk Kubel und Bischofszell. Studie zuhanden des AFU St. Gallen. 41 S

7.2.13 Gesamtbeurteilung Schwall-Sunk

Insgesamt ist im Kanton St.Gallen bei sieben von den zwölf Anlagen, die genauer untersucht wurden, die Schwall-Sunk-Problematik so gross, dass Massnahmen ergriffen werden müssen. Zwei weitere Anlagen müssen noch genauer abgeklärt werden, weshalb der Sanierungsentscheid zurückgestellt werden muss (vgl. Tabelle 20).

Nr.	Gemeinde	WR NR	WR Inhaber	Anlage-name	Gewässer	Ablauf	Sanie-rung	Kosten
1	St.Gallen	I/32	SAK AG	Kubel	Sitter	30.11.2034	ja	Bis ca. 40 Mio.
2	Sevelen	III/189	Gemeinde Sevelen	Sevelerbach	Sevelerbach	31.12.2048	nein	
3	Buchs	III/191	Gemeinde Buchs	Malschüel	Tobelbach	31.12.2065	nein	
4	Pfäfers	III/208	KSL AG	Mapragg	Tamina	30.09.2057	ja	RW-San.
5	Bad Ragaz	III/208	KSL AG	Sarelli	Rhein	30.09.2057	ja	offen
6	Vilters-Wangs	III/218	Gemeinde Vilters-Wangs	Valeis	Vilterserbach Vilterser-Wangser-Kanal	30.06.2060	ja	0.3 -0.4 Mio.)*
7	Vilters-Wangs	III/240	Gemeinde Vilters-Wangs	Grossbach	Vilterser-Wangser-Kanal	31.12.2062	ja	0.3 -0.4 Mio.)*
8	Flums	IV/22	EW Zeller AG	Röllsutt	Röllbach	31.12.2012	zurück-gestellt	
9	Flums	IV/76/77	Spoerry / Innobas AG	Bruggwiti, Felsen, Sägengüetli	Schils	31.12.2061	zurück-gestellt	
10	Mels	IV/81	Gemeinde Mels	Chapfensee Plons	Seez	31.12.2070	ja	0
11	Nesslau-Krummenau	VI/242	Robert Fuchs AG	Ijentaler-bach	Ijentalerbach	31.12.2069	nein	
12	Wittenbach	I/26/27	Schützengarten AG	Erlenholz	Sitter	31.12.2055	ja	0.1 Mio.

Tabelle 20: Liste der Kraftwerksanlagen mit ihrem Sanierungsbedarf.

)* Die Anlagen 6 Valeis und 7 Grossbach können zusammen mit der gleichen Massnahme saniert werden, die Kosten fallen deshalb nur einmal an.

Die Kosten für die Sanierungen werden auf bis zu 70 Mio. CHF geschätzt, wobei der grösste Teil (bis zu 40 Mio. CHF) beim KW Kubel anfällt für den Bau eines Ausgleichsbeckens. Bei den anderen Kraftwerken erfolgen die Sanierungen entweder mit einer Änderung des bestehenden Restwasserregimes (KW Mapragg, kostenneutral) oder durch kleinere Massnahmen. Die Sanierungskosten für die Anlage Sarelli können erst in der Detailplanung genauer abgeschätzt werden.

Der grösste ökologische Nutzen kann ebenfalls beim KW Kubel erreicht werden, da die unbefriedigenden Verhältnisse in der Sitter auf einer Länge von rund 35 km (bis zur Mündung in die Thur (Kantone SG und TG) saniert werden können.

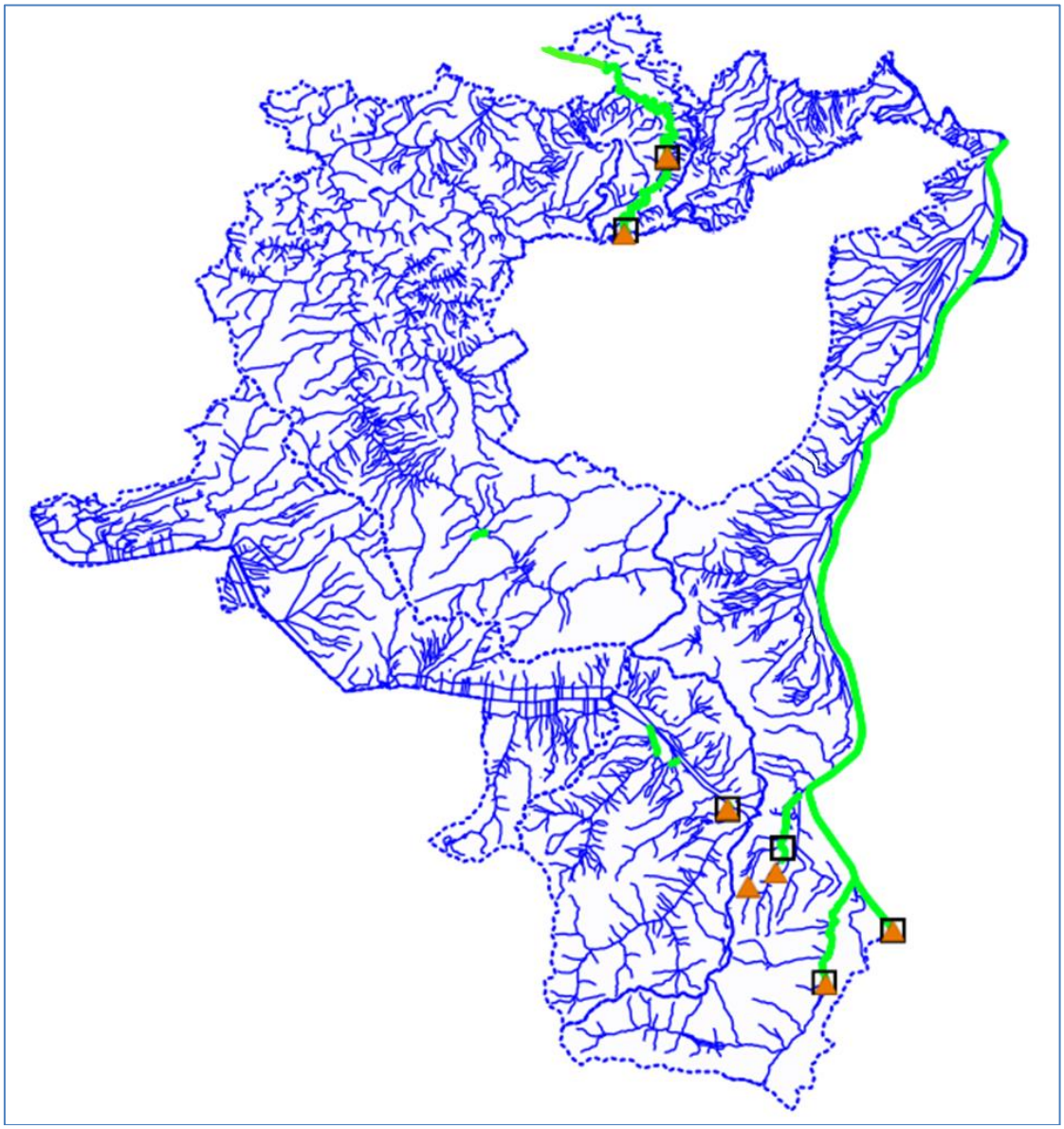


Abbildung 165: Karte der durch Schwall und Sunk beeinträchtigten Gewässerabschnitte (grün), der sanierungsbedürftigen Anlageteile (orange Dreiecke) und der Anlageteile, bei denen Massnahmen erforderlich sind (schwarze Quadrate).

Gewässer	Anlage	Gemeinde	Einzugsgebiet	Sanierung Fischhindernis	Sanierung Geschiebe	Sanierung Schwall-Sunk	Koordination Revitalisierung	Koordination Einzugsgebiet	Koordination Nachbarkantone	Massnahmen Fischwanderung			Massnahmen Geschiebe (G) und Schwall-Sunk (SS)			
										Art	Planung	Umsetzung	Art		Planung	Umsetzung
Sitter	Erlenholz	Wittenbach	Sitter	J	N	J		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019	SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Sitter	Kubel	St.Gallen	Sitter	N	N	J		J	AR. TG				SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Grossbach	Gaschiels Böggi	Wangs	Rhein	J	N	J		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030	SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Saar Valeisbach	Oberholz	Vilters	Rhein	N	N	J		J					SS	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Seez, Tamina	Mapragg KSL Gigerwald	Pfäfers, Mels	Rhein	J	Z	J		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030	SS	betrieblich	31.12.2016	31.12.2019
Tamina Alpenrhein	Sarelli KSL	Bad Ragaz	Rhein	N	Z	J		J	GR				SS	betrieblich	31.12.2016	31.12.2019
Chapfensee	Chapfensee Plons	Mels	Seez	N	N	J							SS	betrieblich	20.06.2014	31.12.2016
Saxbach Röllbach	Röllsutt	Flums	Seez	J	N	Z				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Schils	Bruggweite	Flums	Seez	J	N	Z				baulich	31.12.2020	31.12.2023				

Tabelle 21: Anlagen mit Sanierungsbedarf bezüglich Schwall und Sunk

7.3 Geschiebehaushalt: Kraftwerksbedingte Geschiebehindernisse

Nach der Beurteilung sämtlicher Wasserkraftanlagen im Kanton St.Gallen bezüglich ihrer Geschieberelevanz hat sich bereits im Zwischenbericht abgezeichnet, dass nur wenige Anlagen existieren, die voraussichtlich saniert werden müssen.

In den folgenden Kapiteln 7.3.1 bis 7.3.4 werden in tabellarischer und kartographischer Form die Anlagen, die die Geschiebedurchgängigkeit einschränken, dargestellt. Dabei werden in jedem Einzugsgebiet die jeweiligen Anlagen aufgeführt, deren Defizite und mögliche Massnahmen bezeichnet, sowie deren aktueller Verfahrensstand und die Stellung im Schlussbericht abgebildet.

Die detaillierten Angaben zu den einzelnen Anlagen können den Berichten in „PROMIS – Sanierung Wasserkraft“ entnommen werden. Die Berichte widerspiegeln das minimale Geodatenmodell / Geobasisdaten des Umweltrechts / Sanierung Wasserkraft (vgl. Kapitel 3.1.4.)

In der Tabelle 22 sind die vier bezüglich Geschiebehaushalt sanierungsbedürftigen Anlagen aufgeführt. Die Gründe für die Einstufung der drei als "zurückgestellt" bezeichneten Anlagen sind in Kapitel 9 beschrieben.

Gewässer	Anlage	Gemeinde	Einzugsgebiet	Sanierung Fischhindernis	Sanierung Geschiebe	Sanierung Schwall-Sunk	Koordination Revitalisierung	Koordination Einzugsgebiet	Koordination Nachbarkantone	Massnahmen Fischwanderung			Massnahmen Geschiebe (G) und Schwall-Sunk (SS)			
										Art	Planung	Umsetzung	Art		Planung	Umsetzung
Glatt	Buchholz	Flawil	Thur	J	J	N		J		baulich	31.12.2016	31.12.2019	G	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Wissenbach	Egg/Schwänberg	Flawil	Thur	N	J	N		J	AR				G	baulich	31.12.2021	31.12.2025
Wissenbach	Talmühle	Degersheim	Thur	J	J	N		J	AR	baulich	31.12.2019	31.12.2024	G	baulich	31.12.2019	31.12.2024
Wagnerbach	Dorfbach	Eschenbach	Walensee - Linth	J	J	N	J			baulich	31.12.2016	31.12.2019	G	baulich	31.12.2016	31.12.2019
Gonzenbach	Guggenloch	Lütisburg	Thur	J	Z	N				baulich	31.12.2022	31.12.2030				
Seez, Tamina	Mapragg KSL Gigerwald	Pfäfers, Mels	Rhein	J	Z	J		J		baulich	31.12.2022	31.12.2030	SS	betrieblich	31.12.2016	31.12.2019
Tamina Alpenrhein	Sarelli KSL	Bad Ragaz	Rhein	N	Z	J		J	GR				SS	betrieblich	31.12.2016	31.12.2019

Tabelle 22: Anlagen mit Sanierungsbedarf bezüglich Geschiebedurchgängigkeit

7.3.1 Einzugsgebiet Rhein

Das Geschiebedefizit im Alpenrhein selbst wurde in Kapitel 3.4.3 bereits erwähnt; für die Tamina ausführlich im Zwischenbericht (AFU 2013) diskutiert. Eine weitere Behandlung dieser Gewässer erscheint an dieser Stelle als obsolet.

KWKW Glat, Sevelen:

Im Einzugsgebiet des Rheins könnte lediglich die Stauhaltung der Anlage Glat ein gewisses Geschiebedefizit verursachen. Da die Stauhaltung einerseits regelmässig von der Anlageninhaberin gespült wird, andererseits der stark geschiebeführende Dürrenbach nach rund 230 m in den Saarbach mündet, wurde die Beeinträchtigung als nicht wesentlich beurteilt (vgl. Abbildung 166). Sie wurde jedoch der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Weder im Unter- noch im Oberlauf des Saarbaches bestehen Absichten zur Revitalisierung (da er natürlich ist). Da ein natürlicher Absturz in der Konzessionsstrecke besteht, wird auch von einer Fischaufstiegshilfe abgesehen. Bei Hochwasser entsteht ein natürliches Tosbecken, welches den Fischabstieg ermöglicht. Auch aus diesen Gründen ist die Anlage von untergeordneter Bedeutung. Dennoch hat sich eine gesunde, natürlich verlaichende Forellenpopulation in der Konzessionstrecke entwickelt und es werden Muttertiere zur Laichgewinnung gefangen.

Zurzeit laufen Abklärungen für eine allfällige Wiederinbetriebnahme des KWKW Glat. Dabei müsste ggf. der Grundablass vergrössert werden und ein Spülkonzept in die neue Konzession aufgenommen werden. Beim Verzicht der Wiederinbetriebnahme würde der Rückbau der Anlage die ohnehin nicht wesentliche Beeinflussung des Saarbaches endgültig aufheben.

Eine Sanierung ist nicht erforderlich. Aus den vorgenannten Gründen wird im Folgenden nicht mehr auf diese Anlage eingegangen.

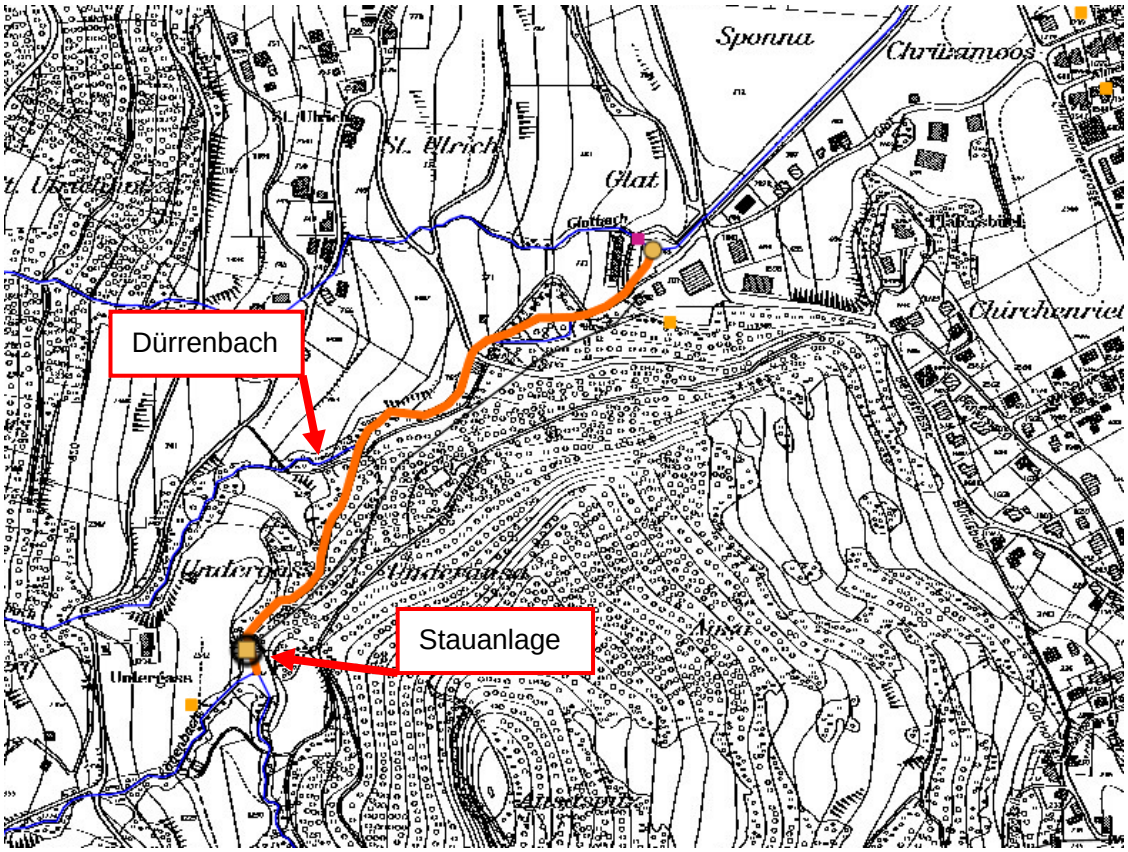


Abbildung 166: Anlage im Hauptschluss zum Saarbach in Sevelen mit Darstellung der allfällig beeinflussten Konzessionsstrecke. Eine Revitalisierung ist im entsprechenden Abschnitt nicht geplant, da der Saarbach in diesem Abschnitt natürlich ist.

7.3.2 Einzugsgebiet Walensee – Zürichsee

Wie im Zwischenbericht aufgeführt, wurden zwei Anlagen eingehender bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Durchgängigkeit von Geschiebe untersucht. In der Geschiebehaushaltsstudie Jona der Flussbau AG von Ende Juli 2014 (Flussbau AG, 2014b) wurde die Auswirkung der Fassungen der Brändlin AG auf die Jona und den Lattenbach als nicht wesentlich klassifiziert. Die Studie für den st.gallischen Teil liegt diesem Bericht bei, daher wird nicht mehr auf diese Anlage eingegangen.

Kleinwasserkraftwerk am Wagnerbach (Dorfbach), Eschenbach:

Bei der zweiten Anlage handelt es sich um das Kleinwasserkraftwerk am Wagnerbach (Dorfbach) in Eschenbach. Zwar ist das Geschiebeaufkommen im Oberlauf des Wagnerbaches bescheiden (es befinden sich dort auch zwei Weiher im Hauptschluss), dennoch sind im Staubereich der Anlage Bankbildungen festzustellen (vgl. Abbildung 167). Zudem ist die freie Fischwanderung wiederherzustellen. Auch immer wieder auftretende anlagenbedingte Hochwasserschäden, wie im Sommer 2014 (vgl. Abbildung 173), haben die Anlageninhaberin dazu bewogen, den Verzicht auf das Wasserrecht ins Auge zu fassen.

Mit dem allfälligen Verzicht und dem Rückbau der Weiheranlage im Hauptschluss des Wagnerbaches würden sich Synergien bezüglich Fischmigration und Hochwasserschutz ergeben. Im Anschluss an die Anlage wurde der Wagnerbach revitalisiert. Die Revitalisierungspriorität wird zwar nur als mittel angegeben, dennoch wird mit dem angestrebten Rückbau der Anlage ein weiteres Teilstück aufgewertet und eine Lücke zu höher bewerteten Revitalisierungsabschnitten geschlossen (vgl. Abbildung 168).



Abbildung 167: Anlage im Hauptschluss zum Wagnerbach in Eschenbach mit deutlicher Geschiebebank (Grobkies) an der Stauwurzel

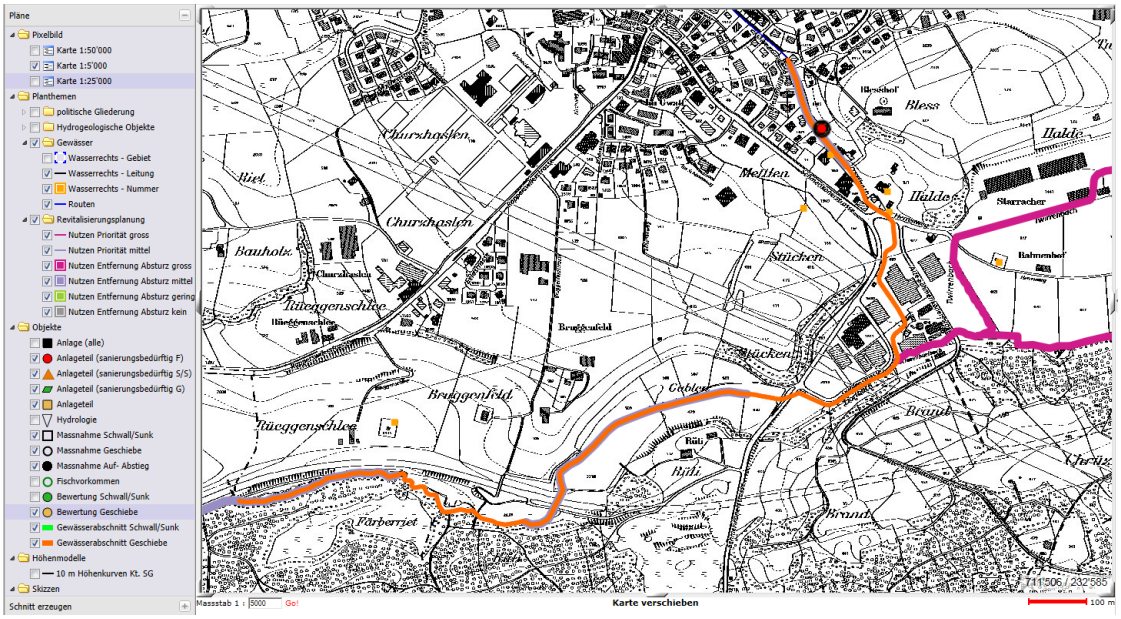


Abbildung 168: Auswirkung des Geschiebedefizites durch die Anlage am Wagnerbach in Eschenbach mit Darstellung der Revitalisierungsplanung.

7.3.3 Einzugsgebiet Thur

KWKW Talmühle (Degersheim); KWKW Egg/Schwänberg und KWKW Buchholz (Flawil)

Die Auswirkungen der drei oben genannten Anlagen auf den Geschiebehaushalt im Wissbach und der Glatt wurden bereits in der Geschiebehaushaltsstudie von 2005 (Schälchli et al. 2005) ausgewiesen und in der Detailstudie von 2014 (Flussbau AG, 2014a) bestätigt. Das Geschiebedefizit setzt sich, ausgehend von der Anlage Talmühle, bis zur Mündung der Glatt bei Oberbüren fort (vgl. Abbildung 170 und Tabelle 23).

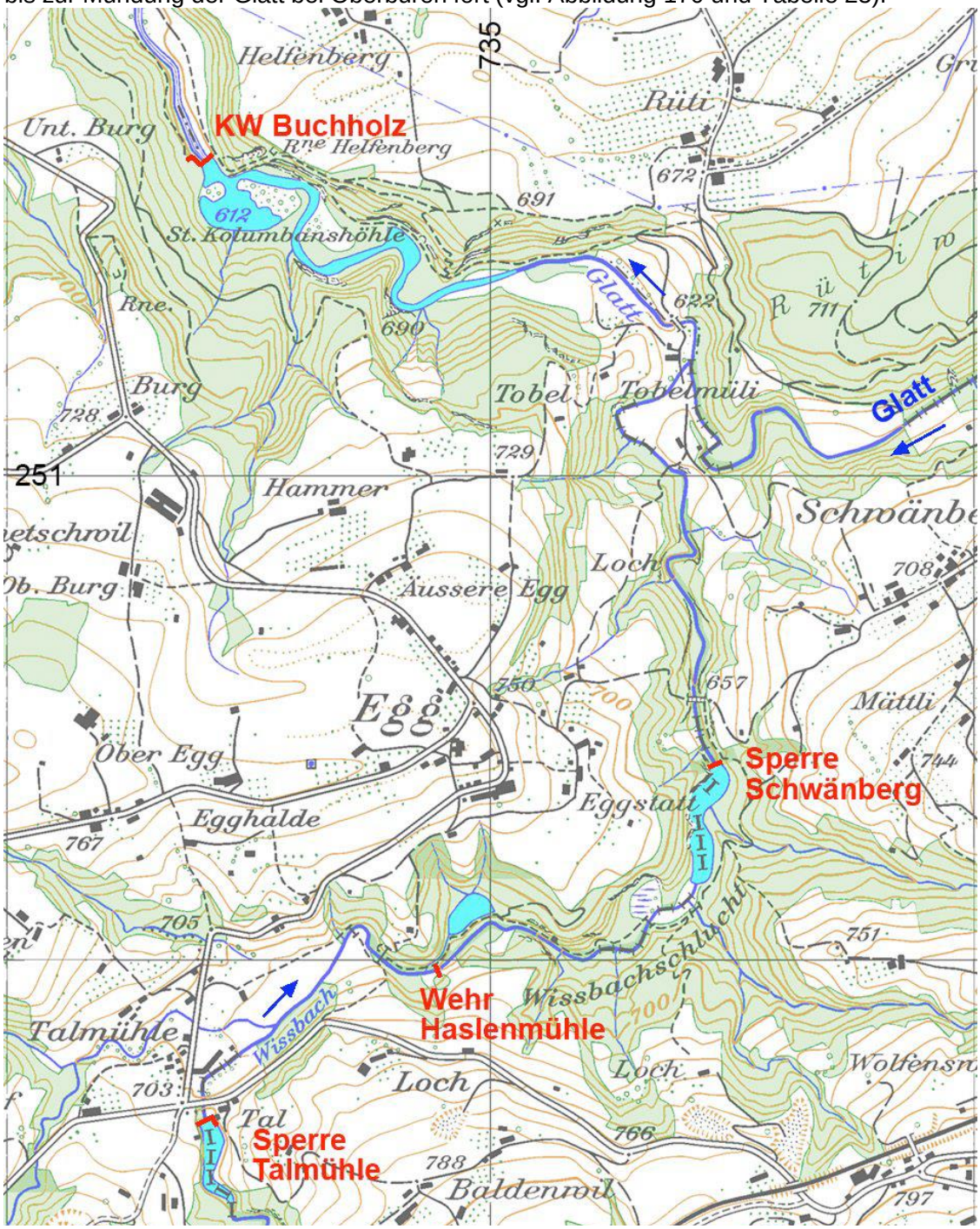


Abbildung 169: Übersicht der Kraftwerksanordnung am Wissbach und der Glatt. Das Wehr der Haslenmühle ist für Geschiebe vollständig passierbar, weshalb in diesem Bericht nicht auf die Anlage eingegangen wird.

Das Geschiebeaufkommen konzentriert sich auf die oberen Einzugsgebiete von Wissbach und Glatt. Dabei wird aus der anstehenden Nagelfluh infolge Verwitterung eher feines Geschiebe aus den vielen Runsen und Seitenbächen in die Hauptgewässer eingetragen. In nördlicher Richtung sind vermehrt auch dünnere Mergel- und Sandsteinbänder vorhanden, die weniger zur Geschiebelieferung beitragen.

Basierend auf der Geschiebestudie Thur (Schälchli et al. 2005) kann von den durchschnittlichen Jahresfrachten gemäss Tabelle 23 ausgegangen werden. Die angegebene Fracht im Wissbach vor der Glattmündung im Bestand ist als eher hoch zu werten, da in der Geschiebestudie von 2005 davon ausgegangen wurde, dass zumindest ein Teil des in den Stau Schwänberg zugeführten Geschiebes bei den jährlichen Spülungen flussabwärts transportiert wird. Dies hat sich leider nicht bewahrheitet, da bei den jährlichen Spülungen nur der Grundablass freigespült wird (vgl. Abbildung 172).

Referenzpunkt / Ort	**Ø Geschiebefracht Bestand [m^3/a]**	**Ø Geschiebefracht ohne WKW [m^3/a]**
1. Wissbach vor Sperre Talmühle	350	350
2. Wissbach nach Sperre Talmühle	0	350
3. Wissbach vor Glatt	130	450
4. Glatt vor Wissbach	300	300
5. Glatt Stauhaltung Buchholz	470	800
6. Glatt Isenhammer	Wenig	790
7. Dorfbach Gossau	150	300
8. Glatt bei Mündung in Thur	260	920

Tabelle 23: Durchschnittliche jährliche Geschiebefrachten im Bestand sowie ohne Wasserkraftwerke (WKW) mit der erwähnten "Überbewertung" des Geschiebeeintrags in die Glatt.

In der folgenden Abbildung 170 sind die in Tabelle 23 genannten Referenzpunkte abgebildet. Das Geschiebedefizit bei der Mündung in die Thur beläuft sich im aktuellen Zustand auf 660 m^3/a.

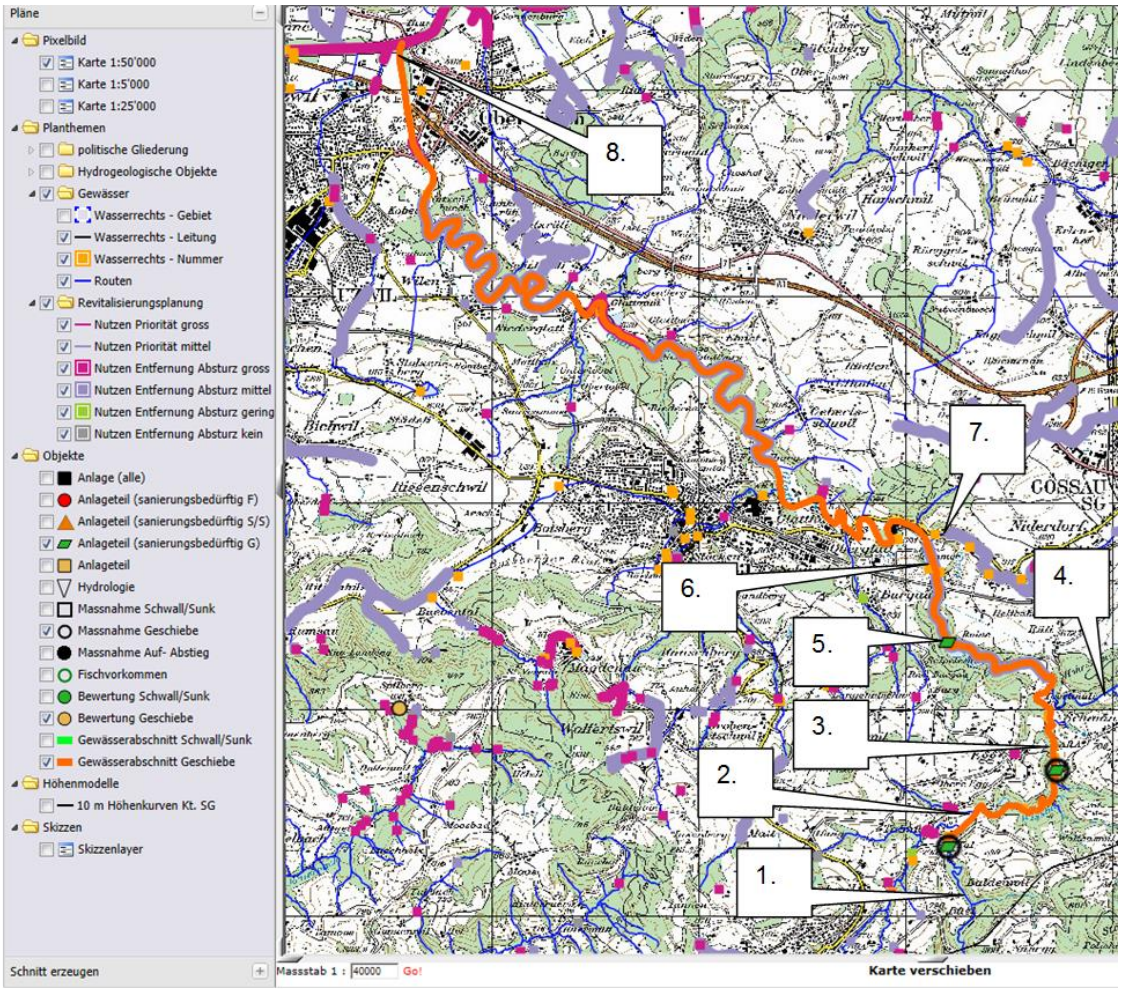


Abbildung 170: Übersicht des Geschiebedefizites am Wissbach und der Glatt mit Darstellung der Revitalisierungsplanung und den Referenzpunkten gemäss Tabelle 23.

Bezüglich freier Fischwanderung sind die beiden Anlagen Talmühle und Buchholz zu sanieren. Der Nutzen einer Revitalisierung wird bei der Anlage Buchholz als mittel eingestuft. Für die Anlagen Talmühle sowie Egg/Schwänberg liegen keine Revitalisierungsprioritäten vor, da sich diese in natürlichen/naturnahen Abschnitten des Wissbachs befinden. Die Anlage Talmühle verfügt über keine Konzession; allerdings beabsichtigt die Anlageninhaberin das Wasserrecht zu reaktivieren. Die Konzession der Anlage Egg/Schwänberg erlischt 2026, also noch innerhalb der Sanierungsfrist. Dies wurde in der Studie (Flussbau AG, 2014a) berücksichtigt. Es ist daher von einem fallweisen Koordinationsbedarf auszugehen, da die Rahmenbedingungen noch stark von der jetzigen Situation abweichen können.

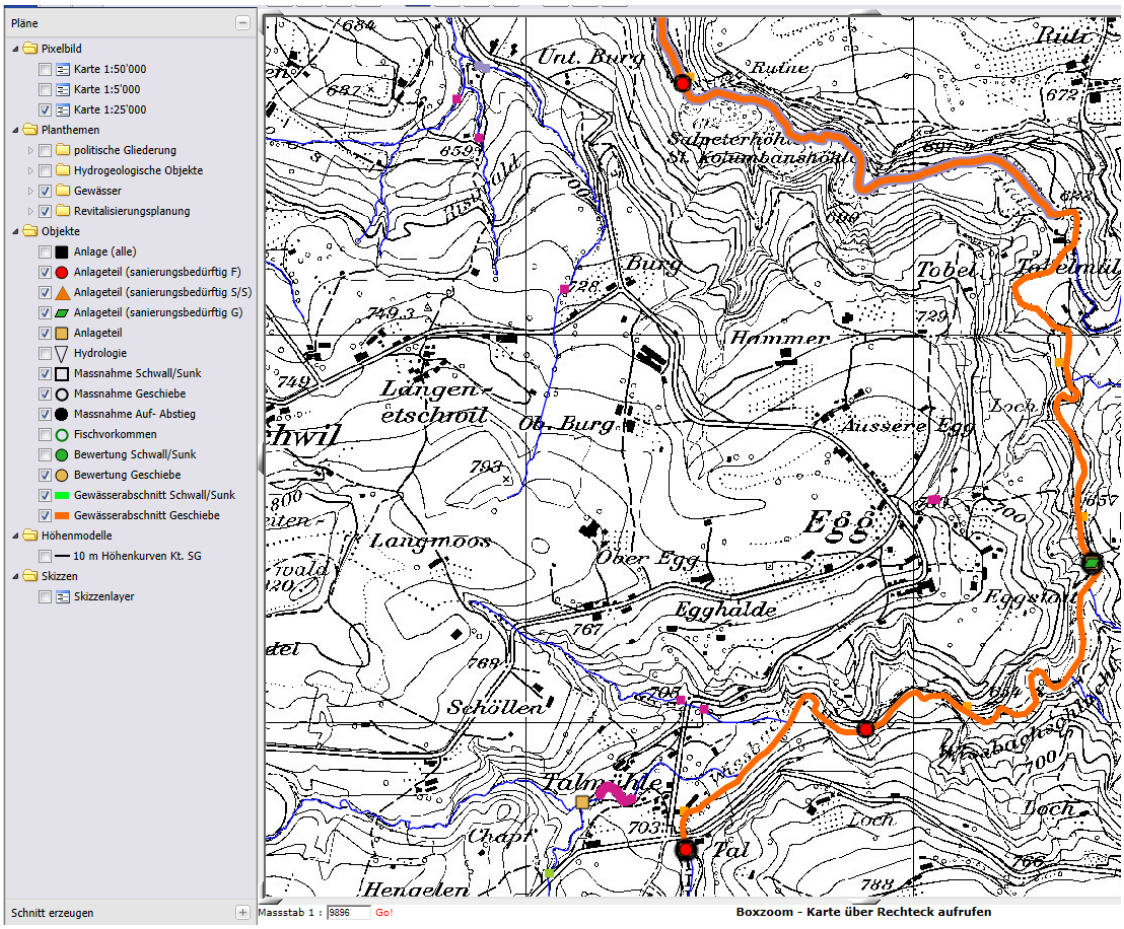


Abbildung 171: Detaillierte Darstellung der Auswirkung des Geschiebedefizites durch die drei Anlagen am Wissbach und der Glatt.

7.3.4 Zusammenfassung der Defizite

Detaillierte Angaben zu den kraftwerksbedingten Geschiebedefiziten der einzelnen Anlagen und Anlagenteile sind in den Anlagenblättern in „PROMIS – Sanierung Wasserkraft“ aufgeführt. In Tabelle 24 sind die nachteiligen Einwirkungen zusammengefasst.

Anlage	**Gewässer**	**Grad der Beeinträchtigung**	**Nachteilige Veränderungen?**		
			Morph.	**HWS**	**GW**
Dorfbach Eschenbach	Wagnerbach	mässig	Ja	Ja	Nein
Talmühle	Wissbach	stark	Ja	Nein	Nein
Egg / Schwänberg	Wissbach	stark	Ja	Nein	Nein
Buchholz	Glatt	stark	Ja	(Ja)	Nein

Tabelle 24: Übersicht der kraftwerksbedingten Geschiebedefizite auf Gewässermorphologie (Morph.), den Hochwasserschutz (HWS) und das Grundwasser (GW).

Allen Anlagen gemein ist, dass es sich ausnahmslos um morphologische Defizite handelt. Hier kommt auch die wichtige Forderung der Fischereifachleute nach mehr Geschiebe zum Tragen. Für den Fortbestand insbesondere der kieslaichenden Fischarten (Äsche, Bach- und Seeforelle, Nase, Barbe und Alet) ist es unabdingbar, dass für alle Entwick-

lungsstadien geeignete Lebensräume vorhanden sind. Dazu müssen in den Gewässern in erster Linie lockere Kiesflächen als Laich- und Jungfischlebensräume vorhanden sein. Der kontinuierliche Geschiebetransport erneuert die Laichgebiete und Lebensräume für Jungfische immer wieder.



Abbildung 172: Grobe und abgepflästerte Sohle des Wissbachs unterhalb der Anlage Egg/Schwänberg (Foto aus (Flussbau AG, 2014a)).

Durch bauliche Massnahmen ist die Geschiebedurchgängigkeit zu erhöhen. So sollten die angetroffenen Kolmatierungen und Sohlenabpflästerungen (vgl. Abbildung 172) wieder aufgebrochen und substantielle Verbesserungen bezüglich der Flussmorphologie erreicht werden.

Bei zwei Anlagen besteht zudem ein Hochwasserdefizit. Die Anlage am Wagnerbach (Dorfbach) in Eschenbach verursacht immer wieder ein über die Ufer treten des Wagnerbaches. So auch im Sommer 2014. Mit dem in Kapitel 7.3.2 erwähnten allfälligen Verzicht und Rückbau der Anlage liessen sich Ereignisse, wie sie im unten stehenden Bild dokumentiert sind, inskünftig vermeiden. Durch den Rückbau der Anlage könnten die freie Fischwanderung, die Geschiebedurchgängigkeit und Hochwassersicherheit verbessert werden und zudem liesse sich ein weiterer Abschnitt des Wagnerbaches revitalisieren.



Abbildung 173: Hochwasserereignis am Wagnerbach in Eschenbach vom 22. Juli 2014 (10:56 Uhr) welches durch die Anlage mit verursacht wurde.

Die Anlage Buchholz verursacht an ihrer Stauwurzel bei Hochwasser Ausuferungen und es lagern sich in der Folge teilweise beachtliche Geschiebemengen aus der Glatt im Vorland der Glatt und im angrenzenden Landwirtschaftsland ab (vgl. Abbildung 174). Das bei Hochwasser verfrachtete Geschiebe aus dem Oberlauf der Glatt lagert sich aufgrund der ungenügenden Schleppkraft im Stauwurzelbereich ab und es kommt zur Anhebung der Sohle der Glatt, was die eingangs erwähnten Ablagerungen verursacht.



Abbildung 174: Das Bild zeigt den Bereich der Stauwurzel der Anlage Buchholz. Deutlich zu erkennen sind die frischen Geschiebeablagerungen im Vorland der Glatt (Ausschnitt aus Google Maps 2014).

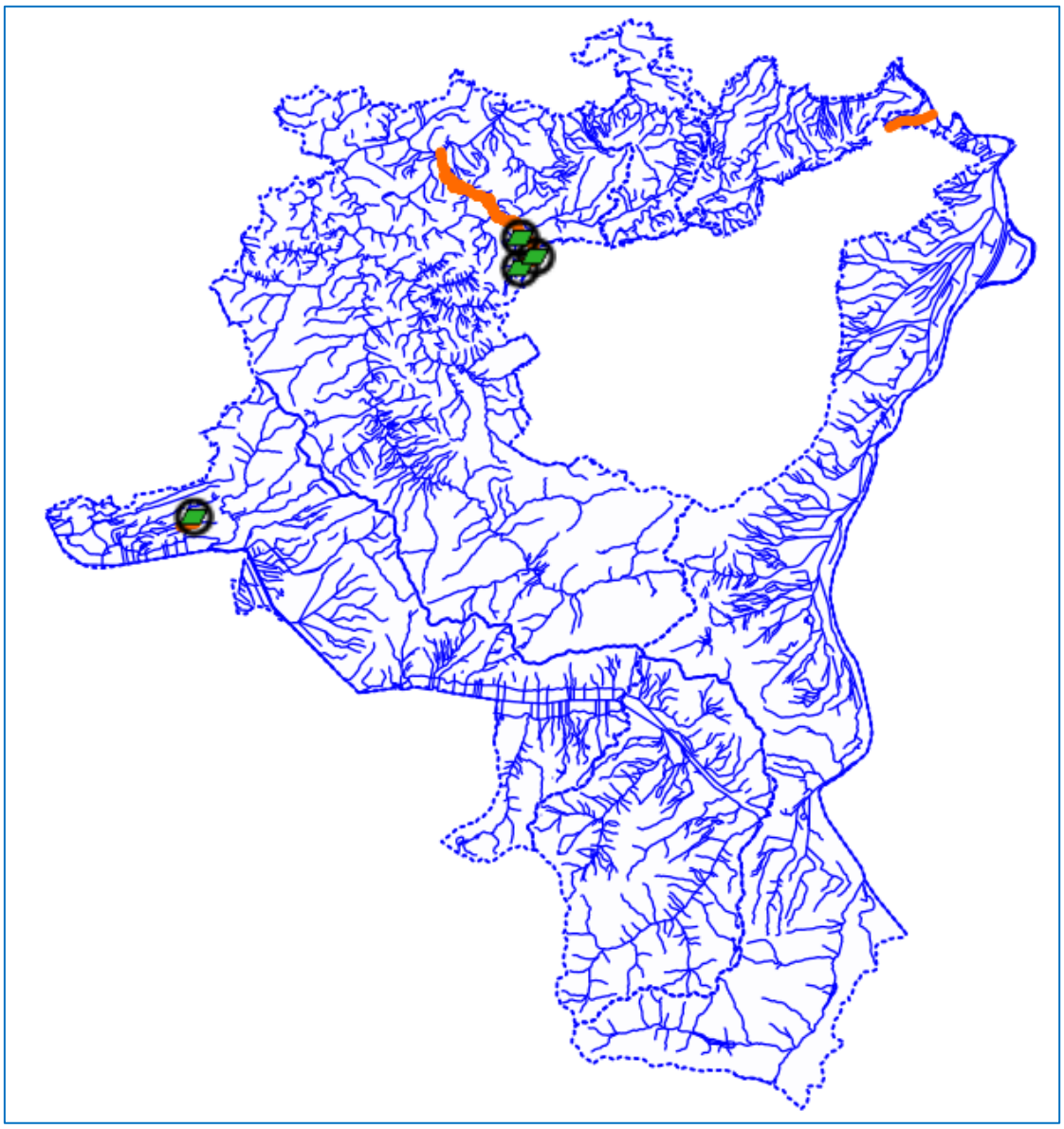


Abbildung 175: Karte der durch Geschiebeprobleme beeinflussten Gewässerabschnitte (orange) und der Anlagen, an denen Anlageteile sanierungsbedürftig sind (grüne Raute) und Massnahmen erforderlich sind (schwarze Kreise)

Die Sanierung des Geschiebehaushaltes ist im Kanton St.Gallen an vier Anlagen notwendig.

7.3.5 Massnahmen zur Wiederherstellung des Geschiebetransports

Im Folgenden werden die Charakterisierung der erforderlichen Massnahmen (Massnahmentypen), Zeitpläne / Fristen, zusammengefasst und der Finanzbedarf abgeschätzt. Diese Informationen werden mit Angaben zur Verhältnismässigkeit, deren Wirksamkeit und Auswirkungen ergänzt.

7.3.5.a Charakterisierung der erforderlichen Massnahmen (Massnahmentypen)

Von den vier sanierungsbedürftigen Anlagen sind sämtliche durch bauliche Massnahmen zu sanieren. Bei der Anlage Egg / Schwänberg könnten auch betriebliche Massnahmen in

Frage kommen. Sollte die Anlageninhaberin auf den Fortbestand der Anlage über die ordentliche Konzessionsdauer hinaus verzichten (2026), so würde bis zu diesem Zeitpunkt die Geschiebedurchgängigkeit mittels Spülungen gewährleistet.

Anlage	Gewässer	Grad der Beeinträchtigung	Nachteilige Veränderungen?			Massnahme
			Morph.	HWS	GW	
KWKW Dorfbach	Wagnerbach/ Dorfbach	mässig	Ja	Ja	Nein	baulich
Talmühle	Wissbach	stark	Ja	Nein	Nein	baulich
Egg / Schwänberg	Wissbach	stark	Ja	Nein	Nein	baulich / betrieblich
Buchholz	Glatt	stark	Ja	(Ja)	Nein	baulich

Tabelle 25: Anlagen mit Sanierungsbedarf und den vorgesehenen Massnahmen

7.3.5.b Zeitplan / Fristen

Die vier Anlagen mit Sanierungsbedarf wurden in Absprache mit den kantonalen Fachstellen in die Prioritäten hoch und mittel eingeteilt. Dem Kleinwasserkraftwerk am Dorfbach in Eschenbach wird aus Gründen des Hochwasserschutzes (vgl. Kapitel 7.3.2) und der voraussichtlich unproblematischen Umsetzung eine hohe Priorität zugewiesen.

Die drei Anlagen am Wissbach bzw. der Glatt wurden in die mittlere Prioritätsstufe eingeteilt, da diese Anlagen einen erhöhten Koordinationsaufwand aufweisen. So sind neben der Abstimmung im Einzugsgebiet auch Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes, der Fischerei und der Energieproduktion zu beachten. Zudem sind bei den Anlagen Talmühle und Egg / Schwänberg sämtliche Vorhaben mit den Behörden des Kantons Appenzell A. Rh. zu koordinieren.

Priorität	Hoch bis 31.12.2016/19	Mittel bis 31.12.2019/24	Tief bis 31.12.2022/30
Sanierung	KWKW Dorfbach	Talmühle Egg / Schwänberg Buchholz	-

Tabelle 26: Geschieberelevante Kraftwerke und Angaben zu den Fristen für die Planung und Umsetzung

Es wurden weder Anlagen in die Prioritätsstufe tief eingeteilt noch zurückgestellt.

7.3.5.c Abschätzungen des erforderlichen Finanzbedarfs für die Massnahmen

Der erforderliche Finanzbedarf ist mit grossen Unsicherheiten belastet. Je nach Sanierungsvariante und –tiefe entstehen unterschiedliche Kosten. Insbesondere bei der Anlage Egg / Schwänberg ergeben sich grosse Differenzen. Die Kostenangaben in der Tabelle wurden jeweils auf ganze 100'000-er Beträge aufgerundet, um diesen Unsicherheiten Rechnung zu tragen.

In der „Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Wissbach und Glatt“ (Flussbau AG 2014a) sind die verschiedenen Massnahmen aufgeführt und einander gegenüber gestellt. Die untenstehende Tabelle 27 stellt lediglich eine Zusammenfassung der Angaben aus dieser Studie dar. In dieser werden auch ökologische Aspekte in die Bewertung der Massnahmen einbezogen und abgewogen.

Anlage	Gewässer	Grad der Beeinträchtigung	Massnahme	Kostenschätzung (CHF)
KWKW Dorfbach	Wagnerbach / Dorfbach	mässig	**Baulich:** Rückbau und Revitalisierung	 300'000.--
Talmühle	Wissbach	stark	**Baulich:** M 1a: Einbau Klappe M 2a: Teilrückbau M 2b: Vollständiger Rückbau	 300'000.-- 400'000.-- 1'100'000.--
Egg / Schwänberg	Wissbach	stark	**Betrieblich:** Anpassung Spülung **Baulich:** M 1: Neuer Grundablass M 4: Vollständiger Rückbau	 Keine Kosten 300'000.-- 1'700'000.--
Buchholz	Glatt	stark	**Baulich:** Einbau Klappe	 700'000.--
Total:				**1'600'000 – 3'800'000.--**

Tabelle 27: Sanierungsbedürftige Kraftwerke mit Angaben zu den Massnahmen und den resultierenden Kosten (vgl. Flussbau AG 2014a)

Da die Massnahmen zunächst noch mit den Anlageninhaberinnen abgesprochen werden müssen, einer internen Vernehmlassung unterworfen sind und – für das Einzugsgebiet der Glatt – untereinander koordiniert werden müssen, sind diese Angaben mit einem Vorbehalt belegt und als nicht abschliessend zu betrachten.

7.3.5.d Angaben zur Verhältnismässigkeit

Gemäss BAFU Vollzugshilfe (Schälchli & Kirchhofer 2012) soll der Aufwand zur Umsetzung der Massnahmen verhältnismässig sein. Die Verhältnismässigkeit richtet sich einerseits nach den Kosten für die Sanierungsmassnahmen und anderseits nach dem Aufwertungspotenzial, respektive der Wirkung der Massnahmen.

Die damit verbundene Beurteilung der Verhältnismässigkeit kann im Rahmen der strategischen Planung nur ansatzweise geschätzt werden und stützt sich daher primär auf qualitative Erfahrungswerte der kantonalen Behörden.

Ein Ansatz zur Abschätzung der Verhältnismässigkeit kann die Wirkung von Sanierungsmassnahmen in Relation zu den verursachenden Kosten sein (vgl. BAFU 2013). Das Aufwertungspotenzial wird bezüglich verschiedener Einflussfaktoren, die den Zustand eines Gewässers beeinflussen, bestimmt. Im Wesentlichen sind dies:

- die Ökomorphologie;
- der Abfluss (unbeeinflusst, Restwasser, schwallbeeinflusst);
- der Geschiebehaushalt;
- die Vernetzung (longitudinal, lateral und vertikal, aquatisch und terrestrisch);
- die Wasserqualität.

Für jedes Einzugsgebiet wird im Folgenden für die sanierungsbedürftigen Anlagen versucht die Verhältnismässigkeit herzuleiten.

Einzugsgebiet Walensee – Zürichsee

KWKW am Dorfbach, Eschenbach:

Wie in Kapitel 7.3.4 dargelegt, verursacht die Anlage am Dorfbach in Eschenbach diverse Defizite (Hochwasser, Geschiebe, Fischwanderung und Revitalisierung). Mit lediglich CHF 300'000.-- liessen sich sämtliche dieser Defizite beheben und eine wichtige Lücke zwischen natürlichen / naturnahen Abschnitten schliessen. Insgesamt würden durch die Sanierung der Anlage Dorfbach ca. 2 km Fliessgewässer wieder mit Geschiebe versorgt und gleichzeitig rund 150 m revitalisiert (Ausdehnung der Anlage). Setzt man die Kosten in Relation zur Länge der geschiebesanierten Fliessstrecke ergibt sich ein Verhältnis von CHF 300'000.-- zu 2'000 m, was einen Quotienten von CHF 150.--/'m ergibt.

Fazit:

Die Verhältnismässigkeit zur Sanierung der Anlage am Dorfbach in Eschenbach ist aus der Sicht der Fachstellen des Kantons St.Gallen gegeben.

Einzugsgebiet Thur

KWKW Talmühle (Degersheim); KWKW Egg/Schwänberg und KWKW Buchholz (Flawil)

Gemäss den Studien im Einzugsgebiet der Glatt (Flussbau AG 2014a, Schälchli et al. 2005) ist die Sanierung der Geschiebedurchgängigkeit eine zielführende Massnahme, um den Eintrag von Geschiebe in den mittleren Abschnitt der Thur (Mäanderstrecke) zu verbessern. Selbstredend verbessern sich die Geschiebesituation im Wissbach und der Glatt ebenfalls.

Das Geschiebe der oberen Glatt und des Wissbachs lagert sich in den Stauhaltungen Talmühle und Buchholz vollständig ab. Beim KW Egg / Schwänberg wurde in der Vergangenheit (seit 2004) versucht, das Geschiebe bei Hochwasser und vorheriger Stauraumentleerung flussabwärts zu spülen. Dies führte in der Anfangsphase jedoch einerseits zu negativen Folgen für die Fauna und Flora und zur "Ausräumung" des Habitats Egg / Schwänberg. Andererseits konnten lediglich feine und feinste Fraktionen aus dem Stauraum gespült werden, was als nicht zielführend erachtet wird (vgl. Kapitel 0).

Zwischen der Staumauer Buchholz und der Mündung des Dorfbachs wurde die Glatt revitalisiert, ist aber aufgrund des Geschieberückhalts in der Anlage Buchholz ohne Geschiebezufuhr. Durch den Eintrag aus dem Dorfbach (50 - 150 m^3/a), weiteren Seitenbächen sowie aufgrund von Hang- und Ufererosionen in der Mäanderstrecke nimmt die jährliche Geschiebefracht bis zur Mündungsstrecke der Glatt auf durchschnittlich 250 - 300 m^3/a zu. In der Mäanderstrecke besteht ein ausgeprägtes Geschiebedefizit und es sind nur vereinzelte Geschiebebänke vorhanden. Aus diesem Grund ist der ökomorphologische Zustand trotz der natürlichen Linienführung und des geringen Verbauungsgrades als ungünstig zu bezeichnen. Eine allfällige Sohlenerosion wird durch Felsaufschlüsse und die grobe Deckschicht begrenzt.

Im letzten, kanalisierten Abschnitt vor der Mündung wird das Geschiebe ablagerungsfrei bis in die Thur transportiert. Es besteht ein erhebliches Geschiebedefizit und eine leichte Erosionstendenz (Schälchli et al. 2005).

Unter der Voraussetzung, dass alles aus dem Einzugsgebiet zugeführte Geschiebe ungehindert flussabwärts weitertransportiert werden kann, erhöht sich die Geschiebeführung in die Thur (unter Berücksichtigung des Abriebs) von heute 250 m^3/a auf knapp 1'000 m^3/a. Dieses Geschiebevolumen kann im Wesentlichen ohne unerwünschte Ablagerungen bis in die Thur transportiert werden. Eine beschränkte Anhebung der Sohle ist vor der Schwelle des KW Isenhammer[11], im Oberwasser des Stauwehrs Niederglatt (Glattmüli) sowie (unter Annahme sehr ungünstiger Randbedingungen) auf den letzten 400 m vor der Einmündung in die Thur zu erwarten.

Als Folge dieser Ablagerungen sowie der Bildung von Kiesbänken (z.B. entlang Gleithängen) wird sich die Geschiebezufuhr in die Thur verzögert erhöhen. Unter der Annahme, dass in der 13 km langen Strecke ab KW Buchholz insgesamt 5'000 – 10'000 m^3 Geschiebe abgelagert werden, dürfte es schätzungsweise 10 - 20 Jahre dauern, bis alles zugeführte Geschiebe die Thur erreicht und sich das Geschiebegleichgewicht einpendelt.

Die Reaktivierung des Geschiebehaushalts der Glatt und des Wissbachs führt insbesondere in der Mäanderstrecke der Glatt zu einer bedeutenden Aufwertung der Morphologie. So werden sich wieder Kiesbänke bilden, deutliche Furt-Kolk-Sequenzen ergeben sowie stärker ausgeprägte Talwege und Niederwasserbereiche entstehen. Zudem sind massgebliche Verbesserungen des Sohlensubstrats zu erwarten, d.h. die Kolmation wird sich reduzieren und das Geschiebe wird sich locker ablagern. Die selbstreinigende Wirkung des Gewässers wird erheblich gefördert und die Lebensraumverhältnisse in der Glatt werden insgesamt massgeblich verbessert[12]. Damit steigt auch das Angebot an Laichplätzen und Fischhabitaten. Mit den vorgeschlagenen Massnahmen zur Geschiebesanierung lassen sich rund 18 km Fliessgewässerstrecke (Wissbach ca. 3 km, Glatt ca. 15 km) in morphologischer, gewässerbiologischer und fischereilicher Hinsicht aufwerten. Hinzu kommen positive landschaftliche Auswirkungen aufgrund der vielfältigen Gerinnestrukturen. Setzt man die Kosten in Relation zur Länge der geschiebesanierten Fliessstrecke ergibt sich je nach Variante ein Verhältnis von CHF 1'000'000.-- zu 18'000 m, bzw. CHF 3'500'000.-- zu 18'000 m, was einen Quotienten von CHF 55.--/'m bzw. CHF 195.--/'m ergibt.

Fazit:

Die Verhältnismässigkeit zur Sanierung der Anlagen Talmühle, Egg / Schwänberg und Buchholz im Einzugsgebiet der Glatt ist aus der Sicht der Fachstellen des Kantons St.Gallen gegeben.

[11] Dieser Abschnitt ist 2012 renaturiert worden. Die Glattfliesst nun durch das Gebiet des ehemaligen Stauweihers und erhält dadurch eine längere Fliessstrecke. Wegen des Geschiebemangels findet zurzeit eine Erosion der Flusssohle statt. Eine Anhebung der Flusssohle ist deshalb erwünscht.

[12] Die bereits stark verbesserte aber immer noch ungenügende Wasserqualität der Glatt wird laufend weiter verbessert werden durch Massnahmen in den Kläranlagen und den Industriebetrieben.

7.4 Koordination der Planungen

Um den Koordinationsbedarf festzulegen, wurden alle vier Planungen (Sanierung Fischwanderung, Geschiebe, Schwall/Sunk und Revitalisierung) für jede Anlage beziehungsweise für jeden Anlageteil betrachtet.

Es zeigt sich, dass zahlreiche Wasserkraftanlagen Sanierungsbedarf hinsichtlich der Fischwanderung, der Auswirkungen von Schwall und Sunk oder des Geschiebehaushalts aufweisen. Diese Massnahmen müssen untereinander, auf mögliche Revitalisierungsmassnahmen und auf weitere Massnahmen im betroffenen Einzugsgebiet abgestimmt werden.

Bei drei Anlagen ist neben der Fischwanderung auch die Geschiebedurchgängigkeit zu sanieren, bei drei Anlagen neben der Fischwanderung auch die Schwall-Sunk-Problematik. Bei einer weiteren Anlage ist die Geschiebedurchgängigkeit beziehungsweise bei vier Anlagen die Schwall-Sunk-Problematik zu lösen, an denen bei der Fischgängigkeit kein Sanierungsbedarf besteht. Es gibt keine Anlage, an welcher gleichzeitig die Schwall-Sunk-Problematik und die Geschiebe-Problematik zu lösen ist. Bei zwölf Anlagen ist die Sanierung der Fischgängigkeit mit der Revitalisierungsplanung zu koordinieren. (vgl. Tabelle 1)

Bei einigen Gewässern ist die Sanierung der Fischwanderung erst bei einer Revitalisierung sinnvoll, da die bestehenden stark verbauten (z. B. Sohlenpflästerung) oder mit vielen Sperren gesicherten Gerinne einen Fischaufstieg ober- und unterhalb der Wasserkraftanlagen verhindern. Umgekehrt können Massnahmen zur Sanierung von Wasserkraftanlagen auch Revitalisierungen im betreffenden Gewässer auslösen (z. B. Entfernen von Sperren, die die Fischwanderung verunmöglichen, oder von Sohlenpflästerungen usw.).

Bei 26 Anlagen besteht Koordinationsbedarf im jeweiligen Einzugsgebiet. Dies kann bedeuten, dass die Sanierung einer Anlage von derjenigen einer anderen Anlage abhängig ist und nur mit (oder nach) der anderen saniert werden soll.

Sanierungsbedarf in mehreren Bereichen bedeutet nicht zingend auch eine hohe Sanierungspriorität. Bei einzelnen Anlagen sind verschiedene Anlageteile sanierungsbedürftig, jedoch in verschiedenen Bereichen. So können im Einzelfall Massnahmen auch voneinander umgesetzt werden. Bei der Inangriffnahme der Sanierung im einen Bereich sind die anderen Bereiche jedoch ebenfalls zu betrachten und die Massnahmen aufeinander abzustimmen.

Für die einzelnen Anlagen ist der Koordinationsbedarf sowohl zwischen den verschiedenen Planungen untereinander als auch im Einzugsgebiet beziehungsweise mit den Nachbarkantonen in Tabelle 1 ersichtlich.

Für die Umsetzungsphase der Massnahmen aus der Revitalisierungsplanung und aus den Planungen zur Sanierung Wasserkraft hat der Kanton St.Gallen ein Umsetzungskonzept erstellt (TBA-WB 2014b, vgl. Kapitel 8.2). Dieses hat unter anderem zum Ziel, dass bei allen Massnahmen die Koordination untereinander wie auch in den betreffenden Einzugsgebieten gewährleistet ist. Mit der Aufgabe betraut wird eine eigens eingesetzte Projektgruppe, in der die beteiligten Ämter vertreten sind. Für besonders wichtige Einzugsgebiete oder solche mit hohem Koordinationsbedarf kann die Ausarbeitung eines Gewässerentwicklungskonzepts zielführend sein.

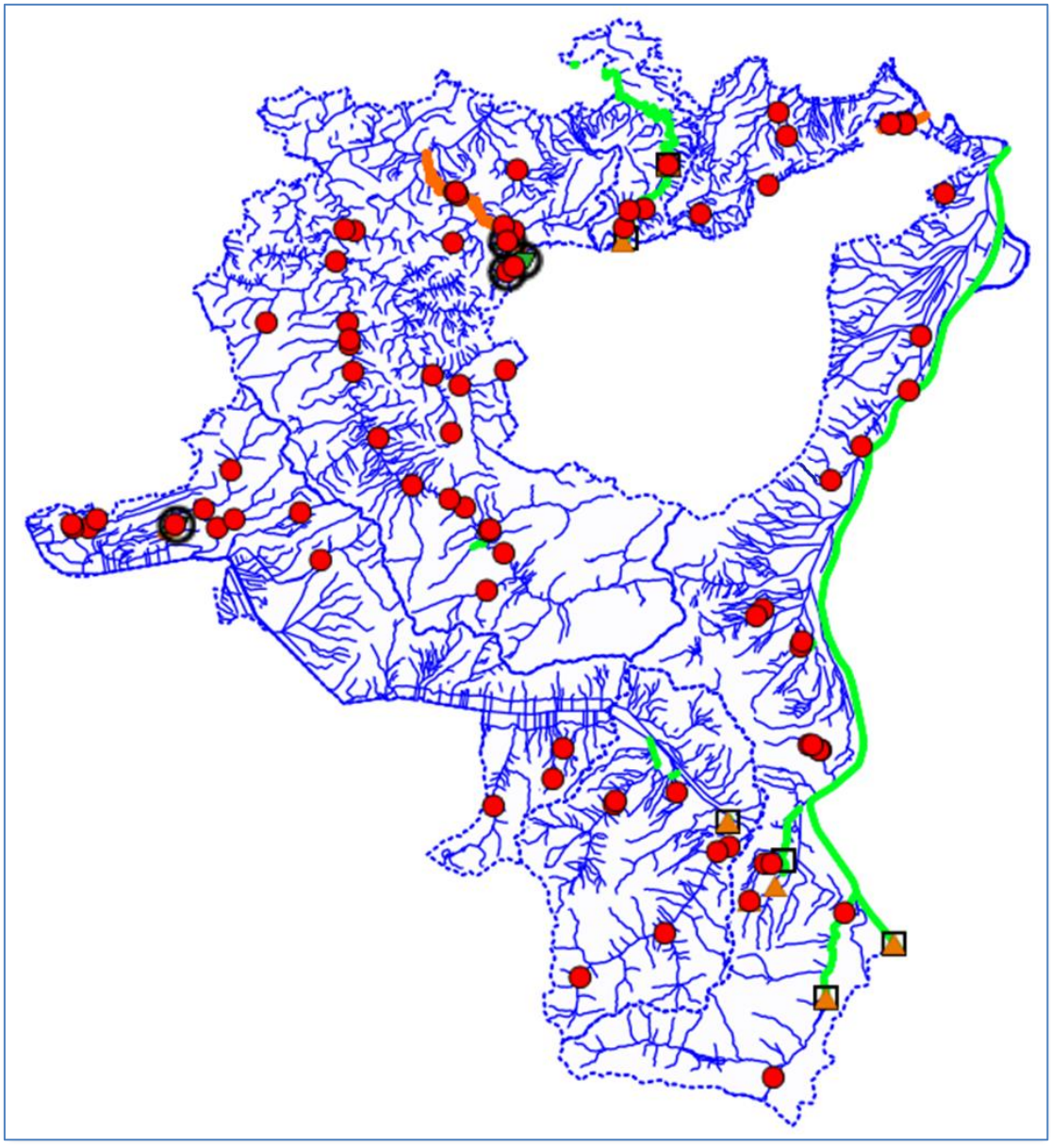


Abbildung 176: Karte mit allen Anlageteilen, die eine Beeinträchtigung aufweisen und saniert werden müssen (Fischwanderung = rote Punkte; Schwall/Sunk: beeinträchtigte Abschnitte = grüne Linien, sanierungsbedürftige Anlagen = orange Dreiecke, erforderliche Massnahmen = schwarze Quadrate; Geschiebe: beeinträchtigte Abschnitte = orange Linien, Massnahmen = schwarze Kreise)

8 Weiteres Vorgehen

8.1 Verfahrensablauf

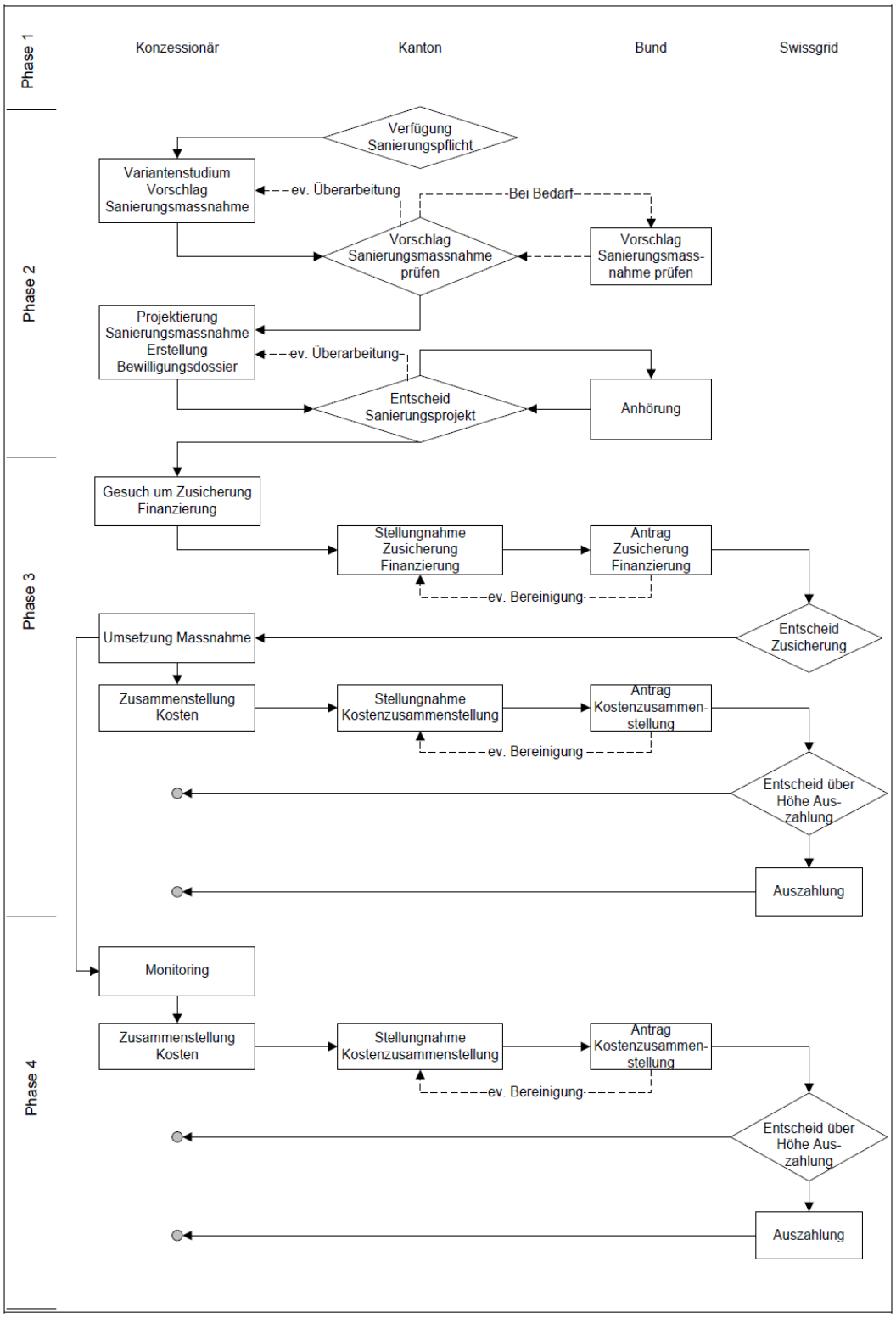


Abbildung 177: Verfahrensablauf bei Vorliegen der kantonalen Planung (BAFU 2013)

Der Ablauf der Sanierungen Schwall/Sunk, Geschiebehaushalt und Fischgängigkeit nach der strategischen Planung ist ausserdem im Schreiben des BAFU vom 13. November 2014 beschrieben.

8.2 Umsetzung und Koordination

Für die Umsetzungsphase der Massnahmen aus der Revitalisierungsplanung und aus den Planungen zur Sanierung Wasserkraft hat der Kanton St.Gallen das "Umsetzungskonzept Revitalisierungen und Koordination Massnahmenplanungen Sanierung Wasserkraft" erstellt (TBA-WB 2014b). Mit diesem Instrument sollen einerseits Revitalisierungsmassnahmen gefördert, entsprechende Anreize geschaffen und Projekte angestossen werden. Es dient aber auch dazu, Revitalisierungsmassnahmen und Massnahmen zur Sanierung der Wasserkraft untereinander und im betreffenden Einzugsgebiet aufeinander abzustimmen. Zudem gilt es, unter Berücksichtigung der bezeichneten Vorranggewässer die Massnahmen hinsichtlich ökologischer Bedeutung und praktischer Umsetzbarkeit zu priorisieren.

Das Umsetzungskonzept sieht vor, eine Projektgruppe einzusetzen. Diese besteht voraussichtlich aus Vertretern der folgenden kantonalen Fachstellen und Organisationen:

- Tiefbauamt, Abteilung Gewässer (Vorsitz)
- Amt für Umwelt und Energie
- Amt für Natur, Jagd und Fischerei
- Landwirtschaftsamt
- Pro Natura St.Gallen-Appenzell / WWF St. Gallen

Die wichtigsten Aufgaben sind:

- Förderung von Gewässerrevitalisierungen im Kanton St. Gallen auf der Grundlage der kantonalen Revitalisierungsplanung und weiteren Inputs von Wasserbaupflichtigen (Gewässerabschnitte, welche günstige Gelegenheiten für eine Renaturierung bieten).
- Koordination von Revitalisierungsmassnahmen und Massnahmen zur Sanierung Wasserkraft (Fischwanderung, Schwall/Sunk, Geschiebehaushalt) untereinander und im betreffenden Einzugsgebiet.
- Priorisierung der Massnahmen hinsichtlich ökologischem Nutzen und praktischer Umsetzbarkeit.

Der Ablauf ist in Abbildung 178 dargestellt.

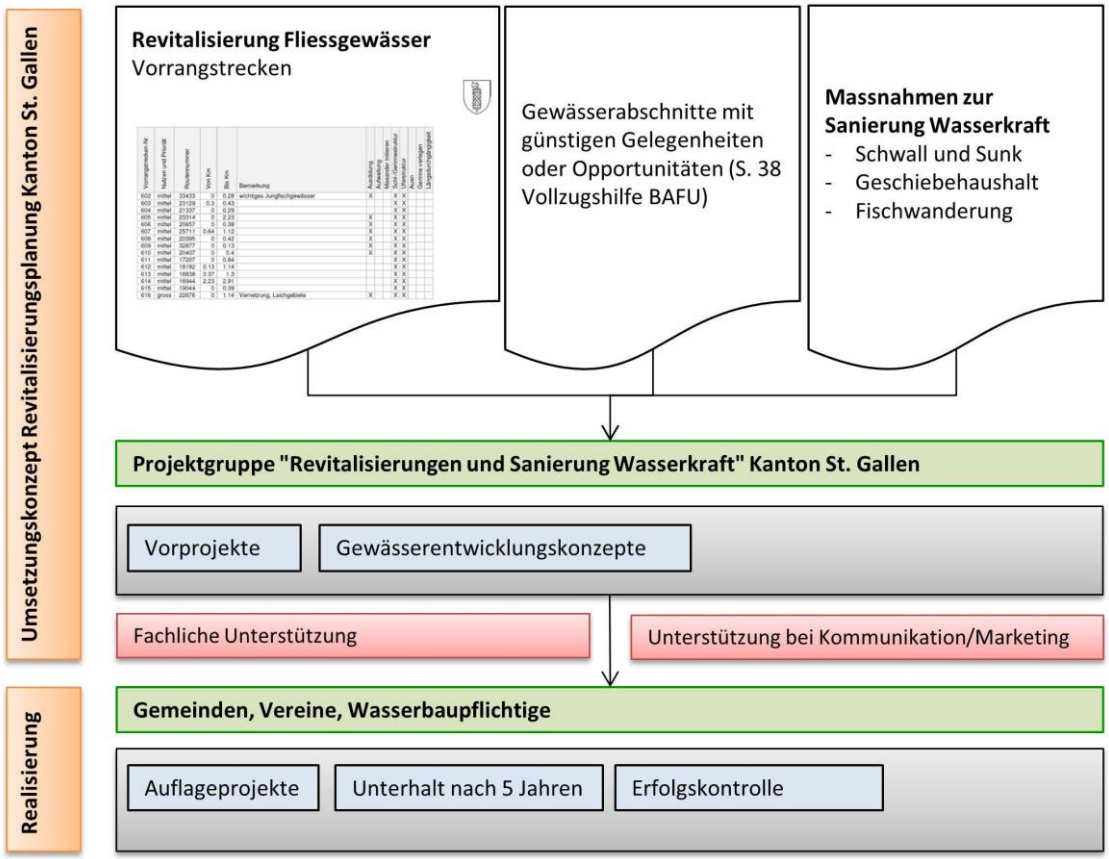


Abbildung 178: Ablauf des Umsetzungskonzeptes im Kanton St. Gallen (TBA-WB 2014b).

Erfolgskontrollen als Projektbestandteil

Zum Nachweis der Funktionstüchtigkeit neu erstellter oder umgebauter Fischaufstiegshilfen und des sicheren Abstiegs müssen zwingend Erfolgskontrollen durchgeführt werden. Diese beinhalten Untersuchungen des Fischbestandes (vor Baubeginn, nach Projektabschluss und wiederkehrend etwa alle 5-10 Jahre), die aufsteigenden und die absteigenden Fische (möglichst alle Abstiegswege). Die Ergebnisse dieser Erfolgskontrollen müssen im Sinne eines adaptiven Managements wieder in Projektverbesserungen und in die Projektierung weiterer Projekte einfliessen (vgl. auch http://www.rivermanagement.ch/erfolgskontr/welcome.php).

9 Klärungsbedarf bei der Entschädigung von Sanierungsmassnahmen

Die Vollzugshilfe "Sanierung Wasserkraftanlagen. Finanzierung" (Version für die Anhörung, BAFU Oktober 2013) enthält in Tabelle 1 eine Übersicht der Entschädigungskriterien für Sanierungsmassnahmen an bestehenden Anlagen. Vorgesehen sind auch Entschädigungen für bestehende Anlagen, die einer neuen Konzession (infolge Ablaufs) bedürfen. Die bisherige Vollzugspraxis im Kanton St.Gallen steht im Widerspruch dazu. Sobald eine Konzession abläuft, erlischt das wohlerworbene Recht und eine Konzessionserneuerung hat aufgrund der dann aktuell geltenden Gesetzgebung zu erfolgen.

Im Weiteren bestehen unterschiedliche Ansichten zum Entschädigungsumfang. Im Bericht der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerates vom 12. August 2008 (BBl 2008, 8043 ff.) zu den Änderungen des Energiegesetzes (EnG, SR 730.0) wird für Art. 15a^{bis} Abs. 1 EnG zwar eine vollumfängliche Entschädigung bei Wasserkraftanlagen vorgeschlagen, unabhängig davon, ob sie eine laufende Konzession besitzen oder ob die Anordnung der Massnahmen mit einer Konzessionserneuerung zusammenfällt. In Abs. 2 soll die Höhe der Beiträge an die Kosten der Sanierungsmassnahmen jedoch noch 80 % betragen.

In der heute vorliegenden Version wird in Art. 15a^{bis} Abs. 1 EnG ist eine vollständige Entschädigung vorgesehen und Abs. 2 sagt lediglich, dass der Bundesrat die Details regelt. Aufgrund der Vollzugshilfe "Sanierung Wasserkraftanlagen. Finanzierung" Tabellen 3 bis 5 ist jedoch davon auszugehen, dass effektiv zwischen 80 und 90 % der tatsächlichen Kosten entschädigt werden. Für Handänderungskosten und Gebühren für den Landerwerb, Anwalts- und Notariatskosten, Versicherungskosten, Kommunikationskosten, Bauzinsen, Betriebs- und Unterhaltskosten ist keine Entschädigung vorgesehen. Dies ruft eine gewisse Unsicherheit bei den Kraftwerksbetreibern und den Vollzugsbehörden hervor. Die Widersprüche bedürfen daher dringend der Klärung.

10 Literaturverzeichnis

Amt für Umweltschutz St.Gallen 1998: Zustand und Nutzung der Gewässer im Kanton St.Gallen.

Amt für Umwelt und Energie (AFU) 2013: Sanierung von Wasserkraftanlagen nach Gewässerschutzgesetz Art. 43 lit. a (Geschiebehaushalt), Zwischenbericht vom 19. Dezember 2013; AFU St.Gallen 2013

AquaPlus AG 2009: Gewässer- und fischökologische Untersuchungen in der Schwall-Sunk Strecke des Ijentalerbaches im Zusammenhang mit der Neukonzessionierung vom 27.11.2009. Zusammenfassung und Folgerungen aus den Untersuchungen, AquaPlus AG, Zug

Aquarius 2000: Beurteilungshilfe zur Klassierung von Fliessgewässern als Nichtfischgewässer nach Art. 32 lit. b GSchG. Im Auftrag des Baudepartementes des Kantons St.Gallen in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umweltschutz und dem Amt für Jagd und Fischerei

Aquarius 2013: Untersuchung der Beeinträchtigung des Vilterser- Wangserkanals durch Schwall-Sunk. Im Auftrag des Elektrizitätswerkes Vilters-Wangs.

Asper, G. 1890: Die Fische der Schweiz und die künstliche Fischzucht. Verlag Schmid, Francke & Co. Bern. 126 S.

Axpo Power AG, Hydroenergie, Baden, 2014: Bericht H 15403 "Kraftwerke Sarganserland AG (KSL), Restwassersanierung nach Art . 80 GSchG, Grundlagenbericht für die Priorisierung der Dotationsmassnahmen" (Tamina und Seezbach)".

Axpo Power AG, Hydroenergie, Baden 2014 : KSL, Zentrale Sarelli, Kurzbericht H 15624 "Überprüfung Schwall-Sunk bei der Wasserrückgabe der Zentrale Sarelli", 18. Juni 2014.

Bächler, E. 1916: Die Tierwelt St.Gallens. In: Die Stadt St.Gallen und ihre Umgebung. Natur und Geschichte, Leben und Einrichtungen in Vergangenheit und Gegenwart. Band I. Fehr'sche St.Gallen, S. 149-215.

BAFU 2013: Sanierung Wasserkraftanlagen. Finanzierung. Ein Modul der Vollzugshilfe «Renaturierung der Gewässer». Version für die Anhörung. Oktober 2013. 37 S.

Baumann P., Kirchhofer A., Schälchli U. 2012: Sanierung Schwall/Sunk – Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt- Vollzug Nr. 1203: 126 S.

Becker, A., Werner, S., Rey, P. (Hydra AG) 2012: Fischereibiologische Detailstudie Sitter 2010. Bericht über die in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführten Untersuchungen. Sitterkommission – Arbeitsgruppe Sitter. Auftraggeber: Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF) St. Gallen

BGF, Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG (2004): Umweltverträglichkeitsprüfung Fachbereich Gewässerökologie und Fischerei. Gesuch um Erneuerung der Wasserrechtskonzession für die Stufe Chapfensee-Plons. Kraftwerk Plons, Mels.

BGF, Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG (2013): Umweltbericht und Schutz- und Nutzungsplanung. Konzessionsgesuch für das Kraftwerk Röllbach, Martin Zeller AG, 8890 Flums, Entwurf. 36 S.

BMLFUW 2012: Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien: 102 Seiten http://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/plan_gewaesser_ngp/massnahmenprogramme/leitfaden_fah.html

Bundesamt für Umwelt BAFU / Wasser 2013: Geobasisdaten des Umweltrechts: Planung und Berichterstattung der Sanierung Wasserkraft. Minimales Geodatenmodell

DWA 2014: Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Merkblatt DWA-M 509: 334 S.

Ebel, G. 2013: Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen. Handbuch Rechen- und Bypasssysteme. Ingenieurbiologische Grundlagen, Modellierung und Prognose, Bemessung und Gestaltung. Hrsg.: Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie.ISBN: 978-3-00-039686-1. 483 S.

Emch + Berger 2000a: Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Sanierung nach Art. 80 Abs. 2 Gewässerschutzgesetz, Pilotprojekt Stauanlage "Mapragg", BLN-Objekt 1614 Taminaschlucht, Pfäfers: Dotierversuche vom 23.09.1999, Landschaftsästhetische Bewertung der Abflussmengen; im Auftrag des Amtes für Umweltschutz des Kantons St. Gallen.

Emch + Berger 2000b: Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Sanierung nach Art. 80 Abs. 2 Gewässerschutzgesetz, Pilotprojekt Stauanlage "Mapragg", BLN-Objekt 1614 Taminaschlucht, Pfäfers; im Auftrag des Amtes für Umweltschutz des Kantons St. Gallen.

Emch + Berger 2001: Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Sanierung nach Art. 80 Gewässerschutzgesetz, Stauanlage "Mapragg", Gewässerstrecke Mapragg bis Taminaschlucht, Sanierung auf Grund anderer überwiegender öffentlicher Interessen; im Auftrag des Amtes für Umweltschutz des Kantons St. Gallen

Flussbau AG, 2014a: Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Wissbach und Glatt; Kraftwerke Talmühle, Schwänberg und Buchholz, Flussbau AG, Zürich und St.Gallen, 31. Juli 2014

Flussbau AG, 2014b: Geschiebehaushalt Jona, Strategische Planung – Kurzbericht zur Abschliessenden Beurteilung der Anlagen im Kanton St.Gallen, 8. Oktober 2014

Hartmann, G. L. 1827: Helvetische Ichthyologie oder ausführliche Naturgeschichte der in der Schweiz sich vorfindenden Fische. Orell Füssli, Zürich 240 S.

Hefti, D. 2012: Wiederherstellung der Fischauf- und -abwanderung bei Wasserkraftwerken. Checkliste Best practice. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1210: 79 S.

Hunziker, Zarn & Partner AG, Domat-Ems 2013: Aufweitung Alpenrhein zwischen Bad Ragaz und Maienfeld, Rheinkilometer 24,0 bis 26,9. Beeinflussung des Unterwasserkanals Sarelli der KSL durch die Aufweitung. Im Auftrag der Kantone St.Gallen und Graubünden, 30. September 2013, (z. h. KSL).

HYDRA AG (2013a): Untersuchung der Restwassersituation und Dotierwasserversuch an der Sitter, Wasserfassung List. 46 S.

HYDRA AG (2013b): Untersuchung der Schwallausbreitung in der Sitter zwischen Kraftwerk Kubel und Bischofszell. Studie zuhanden des AFU St. Gallen. 41 S

HYDRA AG (2014): Projektidee Kraftwerk Lank-List – Ökologische Vorabklärungen. 10 S.

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) 2013: Nationale Maßnahmen gemäß EU-Aalverordnung (EG Verordnung Nr. 1100/2007) im Rheineinzugsgebiet 2010-2012

Keller, I., Taverna, A. & Seehausen, O. 2011: Evidence of neutral and adaptive genetic divergence between European trout populations sampled along altitudinal gradients. Molecular Ecology 20, 1888–1904, doi: 10.1111/j.1365-294X.2011.05067.x.

Kollbrunner, E., 1879. Erhebungen über die Fischfauna und die hierauf bezüglichen Verhältnisse der Gewässer des Kantons Thurgau. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft 4, 3-104.

Könitzer, C., Zaugg, C., Wagner, T., Pedroli, J.C., Mathys L. 2012: Wiederherstellung der Fischwanderung. Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1209: 54 S.

Maier, K.-J., Zeh, M., Ortlepp, J., Zbinden, S. & Hefti, D. 1995: Verbreitung und Fortpflanzung der in der Schweiz vorkommenden Chondrostoma-Arten: Nase (C. nasus), Sofie (C. toxostoma), Savetta (C. soetta).Mitteilungen zur Fischerei Nr. 53. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).

Mertens, M., Bösiger, R., Imhof, P., Knutti, A., Küry, D. & Staub, E. 2011: Der Lachs. Ein Fisch kehrt zurück. Haupt Verlag, Bern. 264 S.

Müller, B. 2013: Sanierung von Wasserkraftanlagen nach Gewässerschutzgesetz
Art. 39a (Schwall-Sunk). Zwischenbericht vom 30. Juni 2013. Kanton St.Gallen. 146 S.

Reichenbach, A.B. 1840: Die Fische dargestellt in getreuen Abbildungen und mit ausführlicher Beschreibung. Verlag E. Eisenach, Leipzig. 160 S.

Schager, E. & Peter, A. 2005: Bedrohte strömungsliebende Cypriniden in der Thur: Status und Zukunft. Studie im Auftrag von: AWEL Zürich, Departement für Bau und Umwelt Thurgau, Amt für Jagd und Fischerei St. Gallen. 72 S.

Schälchli, U., Abegg, J., Kipfer, A., Stückelberger, J., Zimmermann, M., Schällibaum, U., & Seeholzer, A. 2005: Geschiebehaushalt Thur und Einzugsgebiet. Im Auftrag des BWG und der Kantone ZH, TG, SG, AR, AI.

Schälchli, U., Kirchhofer, A. 2012: Sanierung Geschiebehaushalt. Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1226: 74 S.

Schinz, H. R. 1848: Die Lachse. An die Zürcherische Jugend auf das Jahr 1848 von der Naturforschenden Gesellschaft Zürich. 6 S.

Schotzko, N. 2014:. Strukturen und Fische im Alten Rhein. - das gute ökologische Potential -. In: Alter Rhein. Herausgegeben von der Internationalen Rhein-Regulierung IRR (im Druck)

Speerli, J. & Jud, M. 2013: Eschers Werk und seine Konsequenzen für das Projekt. In: Symposium Projekt Hochwasserschutz Linth 2000. Tagungsband. S. 23-34.

Steiger, U. 2003: Der Rhein, das Rheintal und die Melioration der Rheinebene. Melioration der Rheinebene.
http://www.melioration-rheinebene.ch/files/Broschuere-Rhein-und-Melioration.pdf

Steinmüller, J., R. 1827: Ueber die Fische im Walensee und über die Fischerey daselbst und in der Linth. In: Neue Alpina. Eine Schrift der Schweizerischen Naturgeschichte, Alpen- und Landwirthschaft gewiedmet. Zweyter Band. Winterthur. S. 332-352.

Strabo, W. 833/834, 2012: Vita sancti Galli. Das Leben des heiligen Gallus. Übersetzung Schnoor, F., Reclam. 240 S.

Tiefbauamt des Kantons St.Gallen, Abteilung Gewässer (TBA-WB) 2014a: Schlussbericht Revitalisierungsplanung, St.Gallen, Dezember 2014

Tiefbauamt des Kantons St.Gallen, Abteilung Gewässer (TBA-WB) 2014b: Umsetzungskonzept Revitalisierungen und Koordination Massnahmenplanungen Sanierung Wasserkraft Kanton St. Gallen. Dezember 2014

Von dem Borne, M. 1882: Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburg. - W. Moeser Hofbuchdruckerei, Berlin 306 S.

Vonlanthen, P., Hudson, A., Seehausen, O. 2011a: Genetische Differenzierung und lokale Anpassung der Nasenpopulationen in der Schweiz. EAWAG. Studie im Auftrag des BAFU

Wächter, K. (Limnex) 2012:Managementkonzept Rezertifizierung für die Wassernutzung an der Schils und am Gallibach. Für Kraftwerke Innobas AG, Flums. Limnex AG

Wehrli, E., 1892. Fischleben der kleineren thurg. Gewässer. Beitrag zu einer Fauna des Kantons Thurgau. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft 10, 61- 104.

Werner, S., Rey, P.,Hesselschwerdt, J., Becker, A., Ortlepp, J., Dönni, W., Camenzind, M. 2014a: Seeforelle – Arterhaltung in den Bodenseezuflüssen. Interreg IV-Projektbericht. Im Auftrag der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodensee-Fischerei (IBKF). Arbeitsgruppe Wanderfische. 204 S. www.ibkf.org/publikationen/

Werner, S., Rey, P., Baumann, R., Varga, K. (Hydra AG) 2014: Sanierung Schwall/Sunk, Strategische Planung Kraftwerk Kubel an der Sitter. Nutzwertanalyse im Rahmen der kantonalen Planung. Grundlagen zur Erstellung des kantonalen Schlussberichts an den Bund. Studie im Auftrag des Amtes für Umwelt und Energie (AFU) des Kantons St.Gallen. 45 S.

Wulpillier, P. 1896: St.gallisches Fischereiwesen vom Mittelalter bis Ende des 18. Jahrhunderts. Beilage Nr. 26 zu Nr. 15 der „Schweiz. Fischerei-Zeitung." Band IV. 8 S.

Zbinden, S., Delarue E. & Hefti D. 2005: Monitoring der Nase (Chondrostoma nasus) in der Schweiz. 1995-2004. Populationen von nationaler Bedeutung. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 82. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 65. S.

Zschokke, F. 1905: Der Lachs: Und seine Wanderungen. Verlag E. Nägele. 32 S.

11 Liste der wichtigen Fachberichte

AquaPlus AG 2009: Gewässer- und fischökologische Untersuchungen in der Schwall-Sunk Strecke des Ijentalerbaches im Zusammenhang mit der Neukonzessionierung vom 27.11.2009. Zusammenfassung und Folgerungen aus den Untersuchungen, AquaPlus AG, Zug

Aquarius 2013: Untersuchung der Beeinträchtigung des Vilterser- Wangserkanals durch Schwall-Sunk. Im Auftrag des Elektrizitätswerkes Vilters-Wangs.

Becker, A., Werner, S., Rey, P. (Hydra AG) 2012: Fischereibiologische Detailstudie Sitter 2010. Bericht über die in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführten Untersuchungen. Sitterkommission – Arbeitsgruppe Sitter. Auftraggeber: Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF) St. Gallen

BGF, Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG (2004): Umweltverträglichkeitsprüfung Fachbereich Gewässerökologie und Fischerei. Gesuch um Erneuerung der Wasserrechtskonzession für die Stufe Chapfensee-Plons. Kraftwerk Plons, Mels.

BGF, Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG (2013): Umweltbericht und Schutz- und Nutzungsplanung. Konzessionsgesuch für das Kraftwerk Röllbach, Martin Zeller AG, 8890 Flums, Entwurf. 36 S.

Emch + Berger 2000a: Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Sanierung nach Art. 80 Abs. 2 Gewässerschutzgesetz, Pilotprojekt Stauanlage "Mapragg", BLN-Objekt 1614 Taminaschlucht, Pfäfers: Dotierversuche vom 23.09.1999, Landschaftsästhetische Bewertung der Abflussmengen; im Auftrag des Amtes für Umweltschutz des Kantons St. Gallen.

Emch + Berger 2000b: Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Sanierung nach Art. 80 Abs. 2 Gewässerschutzgesetz, Pilotprojekt Stauanlage "Mapragg", BLN-Objekt 1614 Taminaschlucht, Pfäfers; im Auftrag des Amtes für Umweltschutz des Kantons St. Gallen.

Emch + Berger 2001: Sanierungsbericht Wasserentnahmen, Sanierung nach Art. 80 Gewässerschutzgesetz, Stauanlage "Mapragg", Gewässerstrecke Mapragg bis Taminaschlucht, Sanierung auf Grund anderer überwiegender öffentlicher Interessen; im Auftrag des Amtes für Umweltschutz des Kantons St. Gallen

Flussbau AG, 2014a: Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Wissbach und Glatt; Kraftwerke Talmühle, Schwänberg und Buchholz, Flussbau AG, Zürich und St.Gallen, 31. Juli 2014

Flussbau AG, 2014b: Geschiebehaushalt Jona, Strategische Planung – Kurzbericht zur Abschliessenden Beurteilung der Anlagen im Kanton St.Gallen, 8. Oktober 2014

HYDRA AG (2013b): Untersuchung der Schwallausbreitung in der Sitter zwischen Kraftwerk Kubel und Bischofszell. Studie zuhanden des AFU St. Gallen. 41 S

Schälchli, U., Abegg, J., Kipfer, A., Stückelberger, J., Zimmermann, M., Schällibaum, U., & Seeholzer, A. 2005: Geschiebehaushalt Thur und Einzugsgebiet. Im Auftrag des BWG und der Kantone ZH, TG, SG, AR, AI.

Tiefbauamt des Kantons St.Gallen, Abteilung Gewässer (TBA-WB) 2014a: Schlussbericht Revitalisierungsplanung, St.Gallen, Dezember 2014

Tiefbauamt des Kantons St.Gallen, Abteilung Gewässer (TBA-WB) 2014b: Umsetzungskonzept Revitalisierungen und Koordination Massnahmenplanungen Sanierung Wasserkraft Kanton St. Gallen. Dezember 2014

Wächter, K. (Limnex) 2012:Managementkonzept Rezertifizierung für die Wassernutzung an der Schils und am Gallibach. Für Kraftwerke Innobas AG, Flums. Limnex AG

Werner, S., Rey, P., Baumann, R., Varga, K. (Hydra AG) 2014: Sanierung Schwall/Sunk, Strategische Planung Kraftwerk Kubel an der Sitter. Nutzwertanalyse im Rahmen der kantonalen Planung. Grundlagen zur Erstellung des kantonalen Schlussberichts an den Bund. Studie im Auftrag des Amtes für Umwelt und Energie (AFU) des Kantons St.Gallen. 45 S.

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kanton St.Gallen, Projektorganisation und Projektablauf GschG2011 11

Abbildung 2: Entscheidungsbaum für Merkmalserfassung und Sanierungsentscheid (Könitzer et al. 2012).....16

Abbildung 3: Entscheidungsbaum Fisch – Nichtfischgewässer (Aquarius 2000) 17

Abbildung 4: Übersicht über die Bestimmung der wesentlichen Beeinträchtigungen durch Schwall und Sunk im Rahmen der kantonalen Planung (aus: Baumann et al. 2012).....19

Abbildung 5: Ausschnitt aus Abb. 4 aus "Sanierung Geschiebehaushalt – Strategische Planung" (Schälchli & Kirchhofer 2012) 20

Abbildung 6: Ausscheidungskriterien für Gewässer und Anlagen, gemäss Expertenmeinung Kanton St.Gallen 21

Abbildung 7: Ergänztes Ablaufschema des BAFU gemäss Expertenmeinung aus den kantonalen Fachstellen 22

Abbildung 8: Potenzial für die Lachswiederansiedlung in der Schweiz (verwendet im Buch von Mertens et al. (2011) Der Lachs. Ein Fisch kehrt zurück. Haupt Verlag, Bern, S. 26. Erstellt durch Fischwerk, Werner Dönni).....28

Abbildung 9: Prioritäre Einzugsgebiete des Lachses (Salmo salar) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.).....28

Abbildung 10: Prioritäre Einzugsgebiete des Aales (Anguilla anguilla) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.).....30

Abbildung 11: Beschreibung des Fanges eines Fisches mit einer Länge von 12 Handbreiten und 4 Handbreiten hoch (Strabo 833/834, St. Gallen, Stiftsbibliothek, Cod. Sang. 602)...31

Abbildung 12: Lebenszyklus der Seeforelle (aus: Werner et al. 2014a) 32

Abbildung 13: Prioritäre Einzugsgebiete der Seeforelle (Salmo trutta) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.).....32

Abbildung 14: Nasenschwarm (mit Alet) am Sammelpunkt zur Laichzeit im Schluch (1993).34

Abbildung 15: Nasen im Schluch 1993 35

Abbildung 16: Prioritäre Einzugsgebiete der Nase (Chondrostoma nasus) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.).....36

Abbildung 17: Barbenschwarm in der Sitter bei Spisegg (30.9.2009, km 26.2).....37

Abbildung 18: Prioritäre Einzugsgebiete der Barbe (Barbus barbus) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.).....38

Abbildung 19: Prioritäre Einzugsgebiete der Äsche (Thymallus thymallus) (aus: Aktionsplan Wanderfische, BAFU, in Publ.).....39

Abbildung 20: Verbreitung der Bachforelle im Kanton St.Gallen (Karte CSCF).....40

Abbildung 21: Verbreitung der Groppe (Karte: CSCF) 40

Abbildung 22: Haupteinzugsgebiete im Kanton St.Gallen: violett: Thur, grün: Sitter, braun: Bodensee, blau: Zürichsee – Linth – Walensee (aus: www.geoportal.ch) 41

Abbildung 23: Kanton St.Gallen mit Darstellung der Einzugsgebiete (EZG).....42

Abbildung 24: Hauptwanderkorridore des heute im Kanton St.Gallen (noch) ausgestorbenen Lachses (historische Verbreitung und potenzielle Laichgebiete) 44

Abbildung 25: Hauptwanderkorridore Aal (heute in Linth – Walensee und im oberen Alpenrhein selten).....45

Abbildung 26: Hauptwanderkorridore Seeforelle (historische += heutige Verbreitung) 47

Abbildung 27: Hauptwanderkorridore der Nase (historische Verbreitung, heute nur noch an wenigen Standorten im Rheintal) 48

Abbildung 28: Hauptlaichplätze der Nase (BAFU 20.09.2007, verändert) 49

Abbildung 29: Hauptwanderkorridore der Barbe (historische und heutige Verbreitung,) 50

Abbildung 30: Hauptwanderkorridore der Äsche (historische und heutige Verbreitung) 51

Abbildung 31: Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung im Kanton St.Gallen: Linthkanal, Thur-Necker, Rheintaler Binnenkanal – Werdenberger Binnenkanal (BAFU web-gis: http://map.geo.admin.ch) 52

Abbildung 32: Hauptwanderkorridore der Bachforelle (historische und heutige Verbreitung, Auswahl) 53

Abbildung 33: Ausschnitt aus der Karte „ökologisches Potenzial“ (schwarz: kein/nicht beurteilt; blaugrün: gering; orange: mittel und rot: gross). Der Ausschnitt zeigt die Glatt im Bereich der Anlage Buchholz (Abschnitt mit grossem ökologischen Potenzial; vgl. Kapitel 0).....58

Abbildung 34: Karte aller Anlageteile aus dem Wasserrechtsverzeichnis DBaGN, die ein potenzielles Hindernis für die Fischwanderung sein könnten.....62

Abbildung 35: Karte aller sanierungsbedürftigen Anlageteile (rot) und aller nicht sanierungsbedürftigen Anlageteile (gelb). 64

Abbildung 36: Beckenpass mit morschen und undichten Zwischenbrettern und ungenügender Wasserführung 65

Abbildung 37: Auflandungen in Raugerinne- Fischpass.....66

Abbildung 38: ungenügende Dotierwassermenge, unterschiedliche Schlitzbreiten und Gefälle 66

Abbildung 39: Gleiche Anlage wie Abbildung 38, mit zu hocher Dotierwassermenge, zu grosser Energieeintrag in Fischaufstiegshilfe 67

Abbildung 40: Blick von oberem Becken in den Schlitzpass (in Fliessrichtung) 67

Abbildung 41: Blick von unten auf den Schlitz, in dem das Wasser mit sehr hoher Strömungsgeschwindigkeit fliesst (Messungen ergaben Werte bis 1.2 m/s, teilweise bis 2 m/s).....68

Abbildung 42: In den Becken des Schlitzpasses sind die Zwischenräume der Sohle stark verfüllt und kolmatiert und durch Kalkablagerungen versintert.....68

Abbildung 43: In den einzelnen Becken sind Störsteine eingebaut. 69

Abbildung 44: Hinter den Störsteinen ist das Wasser deutlich beruhigt. Strömung von links.69

Abbildung 45: Musterstrecke für Sohlengestaltung im Schlitzpass (als Grössenvergleich der Schuh des Poliers). 70

Abbildung 46: Die Zugänglichkeit zu den einzelnen Becken des Schlitzpasses ist durch hohe Mauern erschwert, die Zwischenmauern sind schmal und bei Schnee und Eis nicht begehbar. Die Arbeitssicherheit ist nicht gewährleistet. 71

Abbildung 47: Von Turbinenschaufeln getötete Regenbogenforelle aus dem Rheintaler Binnenkanal (KW Montlingen, 1.4.2014)....72

Abbildung 48: Von Turbinenschaufeln getötete Regenbogenforelle aus dem Rheintaler Binnenkanal (KW Blatten, 1.4.2014) 72

Abbildung 49: Von Turbinenschaufeln getötete Regenbogenforellen aus dem Rheintaler Binnenkanal (KW Lienz, 1.4.2014)....73

Abbildung 50: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch))....81

Abbildung 51: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)....82

Abbildung 52: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch) 82

Abbildung 53: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch)....83

Abbildung 54: Durch den Schwall des KW Kubel beeinflusste Strecke der Sitter (= grün, orange Dreiecke = sanierungsbedürftige Anlageteile Schwall-Sunk)....84

Abbildung 55: Sitter unterhalb des KW Kubel in einem natürlichen Abschnitt. 84

Abbildung 56: Abflussganglinien in der Sitter (hellblau) und Produktion des KW Kubel (dunkelblau= Maschinendurchfluss, rot=Leistung) vom 10.2. bis 16.2.2013. 85

Abbildung 57: : Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch))....90

Abbildung 58: Sevelerbach im dicht überbauten Dorfkern. 91

Abbildung 59: Der kanalisierte Sevelerbach im überbauten Gebiet unterhalb des Dorfkerns. 91

Abbildung 60: Sevelerbach unterhalb der Ortschaft Sevelen im landwirtschaftlich genutzten Gebiet. 91

Abbildung 61: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch) rot= künstlich, gelb= stark beeinträchtigt 92

Abbildung 62: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch) grün = gering; orange = klein 93

Abbildung 63: Situationsplan mit Eignung für Laichplätze für Fische (www.geoportal.ch) grün=mittel, gelb=gering....93

Abbildung 64: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch) rot = gross 94

Abbildung 65: Sevelerbach bei Brücke Eich 94

Abbildung 66: Temporäre Messstelle zur Erfassung der Pegeländerungen am Sevelerbach unterhalb der Brücke Eichholz bei Koordinaten 755'625/222'000 95

Abbildung 67: Wasserstandsganglinie (Pegel) und Temperaturverlauf vom 29.6. - 8.7.2014 im Sevelerbach....96

Abbildung 68: Schwall / Sunk Raten pro Minute im Sevelerbach (am 23./24.6. und 29.6.2014 erhöhte Schwallraten wegen Niederschlägen!) 96

Abbildung 69: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch) 98

Abbildung 70: Die Erfassung der Pegelschwankungen erfolgte wenige Meter unterhalb der Rückgabestelle in den Tobelbach. 99

Abbildung 71: Ausgleichsbecken Altendorf des unterliegenden Wasserrechts Nr. III/38 auf Parz. Nr. 500, 1'000 m3 Inhalt, etwa bei Koordinate 753'825 / 224'925....99

Abbildung 72: Rückgabestelle des Wasserrechts III/38 in den Tobelbach bei Koordinate 753'890 / 225'170 99

Abbildung 73: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch)....99

Abbildung 74: Tobelbach oberhalb des Kiesfanges 100

Abbildung 75: Einlauf des Tobelbaches in den Kiesfang 100

Abbildung 76: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), grün=gering, orange=mittel.... 100

Abbildung 77: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), schwarz=klein.... 101

Abbildung 78: Schwallversuch vom 20. Juni 2014 (blau: Turbinendurchfluss in l/s, rot: Generatorleistung).... 102

Abbildung 79: Übersichtskarte der Anlagen der KSL mit dem Stausee Gigerwald im Calfeisental, dem Ausgleichsbecken Mapragg im Taminatal und den Zentralen Mapragg und Sarelli.... 103

Abbildung 80:Restwasserstrecke untere Tamina 104

Abbildung 81:Taminaschlucht (BLN-Objekt Nr. 1614).... 104

Abbildung 82:Abflussmessstation Bad Tobel, Bad Ragaz 104

Abbildung 83: Sperre unterhalb der Fassung und der Abflussmessstation Bad Tobel, Bad Ragaz 104

Abbildung 84:Restwasserstrecke untere Tamina 104

Abbildung 85: Mündung in den Alpenrhein.... 104

Abbildung 86: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch) der unteren Tamina im Bereich des Dorfes Bad Ragaz gelb= stark beeinträchtigt, rot= künstlich 105

Abbildung 87: Situationsplan mit Eignung für Laichplätze für Fische (www.geoportal.ch) Angebot Laichplätze grün=mittel; gelb=gering.... 106

Abbildung 88: Tamina in Bad Ragaz während einer Spülung (simulierter Hochwasserabfluss) 106

Abbildung 89: Tamina in Bad Ragaz bei „touristischer Dotation“.... 106

Abbildung 90 a - c: Restwasserstrecke untere Tamina: Oberhalb der Schlucht bei der Mündung des Zanai-bachs.... 107

Abbildung 91: Abflusskurve der Tamina bei Bad Ragaz: Heutige durch die Dotation stark beeinflusste Tagesganglinie der unteren Tamina in den Monaten Juli und August 2014. 107

Abbildung 92: Vom Schwall-Sunk beeinflusster Abschnitt der Tamina vom KW Mapragg bis zur Mündung in den Alpenrhein. 108

Abbildung 93: Situationsplan (1:25'000), Alpenrhein oberhalb von Bad Ragaz mit Wasserrückgabe und Messstellen 111

Abbildung 94: Übersichtskarte der Anlagen der KSL mit dem Ausgleichsbecken Mapragg und der Zentrale Sarelli mit Rückgabe in den Rhein. 112

Abbildung 95: Orthofoto (2011, www.geoportal.ch) mit Einleitungsstelle des KW Sarelli in den Alpenrhein (roter Kreis) 112

Abbildung 96 a + b: Wasserrückgabe in den Alpenrhein im Sommerhalbjahr. Aufnahmen vom 20.06.2006 (links) und 06.06.2013 (rechtes Bild). 113

Abbildung 97 a + b: Wasserrückgabe in den Alpenrhein im Winter (20.02.2014, 13:30 Uhr): Es wird kein Wasser eingeleitet. 113

Abbildung 98: Kraftwerk Sarelli: Vom Schwall-Sunk des KW Sarelli mitbeeinflusster Abschnitt des Alpenrheins. Der Alpenrhein oberhalb der Einleitung Sarelli ist bereits durch die Schwalle der Kraftwerke in Graubünden stark beeinträchtigt. Die Beeinträchtigung erstreckt sich bis zur Mündung in den Bodensee (vgl. Abbildung 165)..... 114

Abbildung 99: Mittlere monatliche Produktionsstunden der Zentrale Sarelli für die Jahre 2007 bis 2011; durchschnittlich 2‘535 Betriebsstunden je Jahr, wovon 1'735 Stunden im Sommer- und 800 Stunden im Winterhalbjahr. 114

Abbildung 100: Abflussganglinie der Messstelle AFU-SG, Neugüter, Bad Ragaz, am Alpenrhein, und Turbinendurchfluss KW Sarelli, für den Zeitraum Montag, 20. Juli bis Montag, 3. August 2009. 115

Abbildung 101: Abflussganglinie der Messstelle AFU-SG, Neugüter, Bad Ragaz, am Alpenrhein: Kraftwerksbetrieb der Zentrale Sarelli beim Betrieb einer Maschine bzw. beider Maschinen, für den Zeitraum Montag, 5. Januar bis Sonntag, 18. Januar 2009. 115

Abbildung 102: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)..... 119

Abbildung 103: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch), grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt 120

Abbildung 104: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial, (www.geoportal.ch) grün = gering, orange = mittel..... 121

Abbildung 105: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), rot = gross, orange = mittel..... 121

Abbildung 106: Durch Schwall/Sunk beeinträchtigter Abschnitt des Vilterserbaches und des Vilterser-Wangser-Kanals 122

Abbildung 107: Wasserrückgabe des KW Valeis in den Vilterserbach 122

Abbildung 108: hart verbauter Vilterserbach..... 122

Abbildung 109: Kiesfang mit Einlauf Vilterserbach (oben im Bild)..... 123

Abbildung 110: Abschlusssperre des Kiesfanges mit Auslauf in den Vilterserbach 123

Abbildung 111: Vilterser-Wangser-Kanal..... 123

Abbildung 112: Abflussmessstelle HO 3502 Baltschana..... 123

Abbildung 113: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch)..... 125

Abbildung 114: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch) grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt 126

Abbildung 115: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), grün = gering, orange = mittel..... 127

Abbildung 116: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), rot = gross, orange = mittel 127
Abbildung 117: Durch Schwall-/Sunk beeinträchtigter Abschnitt des Vilterserbaches (nur unterhalb Kiesfang) und des Vilterser-Wangser-Kanals 128
Abbildung 118: Vilterser-Wangser-Kanal 128
Abbildung 119: Abflussmessstelle HO 3502 Baltschana 128
Abbildung 120: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch) 130
Abbildung 121: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch) blau = natürlich, grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt 131
Abbildung 122: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), orange = mittel, grün = gering 132
Abbildung 123: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), rot = gross 132
Abbildung 124: Saxbach im Bereich der Rückleitung aus dem KW 132
Abbildung 125: Röllbach mit Einmündung Saxbach (von links) 132
Abbildung 126: Einleitung in den Saxbach 133
Abbildung 127: Röllbach mit künstlicher Sperre und Einmündung Saxbach (hinten von links) 133
Abbildung 128: Von Schwall/Sunk beeinträchtigte Gewässerabschnitte des Sax- und Röllbachs bis zur Mündung in die Seez. 133
Abbildung 129: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch) 135
Abbildung 130: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch) blau = natürlich, grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt 136
Abbildung 131: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch) grün = gering, orange = mittel 137
Abbildung 132: Schils unterhalb des Dorfes Flums bei der Messstelle 137
Abbildung 133: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch) rot = gross, schwarz = klein 138
Abbildung 134: Schils unterhalb der Fassung und des Staubeckens Bruggwiti (Damm im Hintergrund) 138
Abbildung 135: Schils unterhalb der Fassung Bruggwiti, Kiesentnahme nach Hochwasser 138
Abbildung 136: Schils in der Restwasserstrecke bei erhöhtem Abfluss 139
Abbildung 137: Schils in der Restwasserstrecke bei Dotierwasserabfluss 139
Abbildung 138: Schils in der Restwasserstrecke bei Dotierwasserabfluss 139
Abbildung 139: Schils in der Restwasserstrecke bei Dotierwasserabfluss 139
Abbildung 140: Von Schwall/Sunk beeinflusster Abschnitt der Schils bis zur Mündung in die Seez. 139
Abbildung 141: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch) 141
Abbildung 142: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch) blau = natürlich, grün = wenig beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt 142

Abbildung 143: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), orange = mittel, grün = gering 142

Abbildung 144: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), rot = gross 142

Abbildung 145: Seez bei der Brücke Plons, Blickrichtung flussaufwärts. Die geplante neue Einleitstelle befindet sich etwa 160 m weiter oben am linken Ufer. 143

Abbildung 146: Seez bei der Brücke Plons, Blickrichtung flussabwärts. Am linken Ufer befindet sich die Einmündung des Schmelzibaches (vor den Häusern). 143

Abbildung 147: Von Schwall/Sunk beeinträchtigter Abschnitt des Schmelzibaches 143

Abbildung 148: Chapfensee mit einem Speichervolumen von 450'000 m3 144

Abbildung 149: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch) gelb=Untersuchungsstrecke mit temporärer Messstelle zur Erfassung der kraftwerksbedingten Abflussschwankungen im Ijentalerbach in Neu St.Johann, Loch, ca. 150 m vor der Mündung in die Thur 146

Abbildung 150: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch) Natürlichkeitsgrad grün=wenig beeinträchtigt 147

Abbildung 151: Situationsplan mit Eignung für Laichplätze für Fische (www.geoportal.ch) gelb=gering 147

Abbildung 152: Situationsplan mit Ökologischem Potenzial (www.geoportal.ch), grün = gering 148

Abbildung 153: Situationsplan mit Priorität für Revitalisierung (www.geoportal.ch), schwarz=keine 148

Abbildung 154: Durch Schwall/Sunk beeinflusster Abschnitt des Ijentalerbaches 148

Abbildung 155. Untersuchungsstrecke im kraftwerkbeeinflussten Unterlauf des Ijentalerbaches 149

Abbildung 156: Temporäre Pegelmessung am Ijentalerbach, rund 150 m vor der Mündung in die Thur 150

Abbildung 157: Abflussganglinien und Wassertemperaturverlauf am Ijentalerbach vom 29.6. - 8.7.2014 150

Abbildung 158: Situationsplan aus Wasserrechtskarte (www.geoportal.ch) 153

Abbildung 159: Situationsplan mit Ökomorphologie (www.geoportal.ch) Weitgehend natürlich (blau) bis wenig beeinträchtigt (grün) 154

Abbildung 160: Von Schwall/Sunk beeinträchtigter Abschnitt der Sitter bis zur Mündung in die Thur. Die Sitter ist bereits oberhalb des KW Erlenholz durch das KW Kubel vom Schwall beeinflusst 155

Abbildung 161: Stauwehr Erlenholz an der Sitter. Abgesenkter Stauspiegel beim Wehr Erlenholz vor dem Schwall 156

Abbildung 162: Pegelverläufe an verschiedenen Messstellen während des Schwall-Dotierversuches vom 25.1.2013. Im Restwasserabschnitt des KW Erlenholz (violett) wurde der grösste Pegelanstieg festgestellt. 156

Abbildung 163: Stauwehr Erlenholz an der Sitter. Während des Schwalls fliesst das im KW nicht nutzbare Überwasser über das Wehr ab 157

Abbildung 164 a + b: Restwasserstrecke am gleichen Standort vor (links) und während des Schwalls (rechts) 157

Abbildung 165: Karte der durch Schwall und Sunk beeinträchtigten Gewässerabschnitte (grün), der sanierungsbedürftigen Anlageteile (orange Dreiecke) und der Anlageteile, bei denen Massnahmen erforderlich sind (schwarze Quadrate). 160

Abbildung 166: Anlage im Hauptschluss zum Saarbach in Sevelen mit Darstellung der allfällig beeinflussten Konzessionsstrecke. Eine Revitalisierung ist im entsprechenden Abschnitt nicht geplant, da der Saarbach in diesem Abschnitt natürlich ist. 165

Abbildung 167: Anlage im Hauptschluss zum Wagnerbach in Eschenbach mit deutlicher Geschiebebank (Grobkies) an der Stauwurzel 166

Abbildung 168: Auswirkung des Geschiebedefizites durch die Anlage am Wagnerbach in Eschenbach mit Darstellung der Revitalisierungsplanung. 166

Abbildung 169: Übersicht der Kraftwerksanordnung am Wissbach und der Glatt. Das Wehr der Haslenmühle ist für Geschiebe vollständig passierbar, weshalb in diesem Bericht nicht auf die Anlage eingegangen wird. 167

Abbildung 170: Übersicht des Geschiebedefizites am Wissbach und der Glatt mit Darstellung der Revitalisierungsplanung und den Referenzpunkten gemäss Tabelle 23. 169

Abbildung 171: Detaillierte Darstellung der Auswirkung des Geschiebedefizites durch die drei Anlagen am Wissbach und der Glatt. 170

Abbildung 172: Grobe und abgepflästerte Sohle des Wissbachs unterhalb der Anlage Egg/Schwänberg (Foto aus (Flussbau AG, 2014a)). 171

Abbildung 173: Hochwasserereignis am Wagnerbach in Eschenbach vom 22. Juli 2014 (10:56 Uhr) welches durch die Anlage mit verursacht wurde. 172

Abbildung 174: Das Bild zeigt den Bereich der Stauwurzel der Anlage Buchholz. Deutlich zu erkennen sind die frischen Geschiebeablagerungen im Vorland der Glatt (Ausschnitt aus Google Maps 2014). 172

Abbildung 175: Karte der durch Geschiebeprobleme beeinflussten Gewässerabschnitte (orange) und der Anlagen, an denen Anlageteile sanierungsbedürftig sind (grüne Raute) und Massnahmen erforderlich sind (schwarze Kreise) 173

Abbildung 176: Karte mit allen Anlageteilen, die eine Beeinträchtigung aufweisen und saniert werden müssen (Fischwanderung = rote Punkte; Schwall/Sunk: beeinträchtigte Abschnitte = grüne Linien, sanierungsbedürftige Anlagen = orange Dreiecke, erforderliche Massnahmen = schwarze Quadrate; Geschiebe: beeinträchtigte Abschnitte = orange Linien, Massnahmen = schwarze Kreise) 179

Abbildung 177: Verfahrensablauf bei Vorliegen der kantonalen Planung (BAFU 2013) 180

Abbildung 178: Ablauf des Umsetzungskonzeptes im Kanton St. Gallen (TBA-WB 2014b). 182

13 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 (erster Teil): Anlagen mit Sanierungsbedarf in Fischwanderung, Geschiebe, Schwall-Sunk, mit Angaben zum Koordinationsbedarf und zu Massnahmen und Fristen (sortiert nach Einzugsgebiet und Gewässer, J = Sanierungsbedarf, N = kein Sanierungsbedarf, Z = zurückgestellt) 8

Tabelle 2: Priorität der Massnahmen und Fristen 18

Tabelle 3: Fischartenliste und Zielfischarten in wichtigen Fliessgewässern (mit Wasserkraftwerken) des Kantons St.Gallen 56

Tabelle 4: Einstufung der Grundlagendatensätze aus der Revitalisierungsplanung....57

Tabelle 5: Resultierende Zuordnung bezüglich des ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung 58

Tabelle 6: Aufteilung der Anlagenteile nach Sanierungsbedarf....64

Tabelle 7: Typen der im Kanton St.Gallen bestehenden Fischaufstiegshilfen 65

Tabelle 8: Priorisierung und zeitliche Realisierung der zu sanierenden Anlagen Fischaufstieg 74

Tabelle 9: Kostenrahmen der geplanten Massnahmen für den Fischaufstieg 75

Tabelle 10: Priorisierung und zeitliche Realisierung der zu sanierenden Anlagen Fischabstieg 76

Tabelle 11: Kostenrahmen der geplanten Massnahmen für den Fischabstieg 76

Tabelle 12 (erster Teil): Liste der Anlagen mit Sanierungsbedarf in Fischwanderung und Koordinationsbedarf mit Geschiebe, Schwall-Sunk und Revitalisierungsplanung (sortiert nach Einzugsgebiet und Gewässer, J = Sanierungsbedarf, N = kein Sanierungsbedarf, Z = zurückgestellt) 77

Tabelle 13: Wasserkraftanlagen mit vertieften Abklärungen für Schlussbericht 79

Tabelle 14: Ergänzung nach Einreichung Zwischenbericht....79

Tabelle 15: Zusammenfassende Beurteilung von Umsetzbarkeit und ökologischem Nutzen der fünf vorgeschlagenen Varianten zur Schwall-Sunk-Sanierung des KW Kubel. Die Farben dienen der Verdeutlichung von Bewertungsunterschieden und müssen nicht mit den Bewertungsstufen der Vollzugshilfe des Bundesamtes für Umwelt identisch sein. (Werner et al. Hydra 2014). 88

Tabelle 16: Heutiges, nach touristischen Gesichtspunkten verfügtes und Vorschlag für zukünftiges Dotierregime mit kontinuierlicher Dotation ab Staumauer Mapragg. (Auszug aus Restwassersanierung nach Art. 80 GSchG, Axpo AG 2014) 108

Tabelle 17: Monatsmittelwerte der Stadion Tamina / Bad Ragaz; Messperiode 2001-10 mit heutigen und zukünftigen Dotierwassermengen. 109

Tabelle 18: Bewertungsübersicht der verschiedenen Indikatoren des Schnelltests (aus: Aquarius 2013) 124

Tabelle 19: Bewertungsübersicht der verschiedenen Indikatoren des Schnelltests (aus: Aquarius 2013) 129

Tabelle 20: Liste der Kraftwerksanlagen mit ihrem Sanierungsbedarf.)* Die Anlagen 6 Valeis und 7 Grossbach können zusammen mit der gleichen Massnahme saniert werden, die Kosten fallen deshalb nur einmal an. 159

Tabelle 21: Anlagen mit Sanierungsbedarf bezüglich Schwall und Sunk 161

Tabelle 22: Anlagen mit Sanierungsbedarf bezüglich Geschiebedurchgängigkeit 163

Tabelle 23: Durchschnittliche jährliche Geschiebefrachten im Bestand sowie ohne Wasserkraftwerke (WKW) mit der erwähnten "Überbewertung" des Geschiebeeintrags in die Glatt. 168

Tabelle 24: Übersicht der kraftwerksbedingten Geschiebedefizite auf Gewässermorphologie (Morph.), den Hochwasserschutz (HWS) und das Grundwasser (GW). 170

Tabelle 25: Anlagen mit Sanierungsbedarf und den vorgesehenen Massnahmen..... 174

Tabelle 26: Geschieberelevante Kraftwerke und Angaben zu den Fristen für die Planung und Umsetzung..... 174

Tabelle 27: Sanierungsbedürftige Kraftwerke mit Angaben zu den Massnahmen und den resultierenden Kosten (vgl. Flussbau AG 2014a) 175

Anhang

I. Liste aller Kraftwerksanlagenteile / Hindernisse (Kap. 7.1.1)

II. Im Zwischenbericht ausgeschiedene Anlagenteile (Kap. 7.1.1)

III. Im Schlussbericht ausgeschiedene Anlagenteile (Kap. 7.1.1

IV. Zielsetzungen aus fisch- und gewässerökologischer Sicht (Kap. IV)

V. Beispiel eines Anlagenberichts aus der Webapplikation "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" (Bericht zur Wasserkraftanlage Erlenholz an der Sitter, PDF)

Die folgenden Berichte und Tabellen sind in der Webapplikation "PROMIS – Sanierung Wasserkraft" abgelegt und können dort herunter geladen werden. Das BAFU erhält einen passwortgeschützten Zugang.

Tabellen:
- Tabelle I. (Excel) alle Anlagenteile / Hindernisse (Kap. 7.1.1)
- Tabelle II. (Excel): in Zwischenbericht Fischwanderung ausgeschiedene Anlagenteile (Kap. 7.1.1)
- Tabelle III (Excel): in Schlussbericht ausgeschiedene Anlagenteile (Fischwanderung) (Kap. 7.1.1)
- Tabelle zu sanierende Anlageteile Fischwanderung
- Tabelle Fischartenliste und Zielfischarten in wichtigen Fliessgewässern (mit Wasserkraftwerken) des Kantons St.Gallen (Tabelle 3)
- Tabelle Anlagen mit Koordinationsbedarf Fischwanderung, Geschiebe, Schwall/Sunk, Revitalisierungsplanung (Tabelle 1)

Berichte:

- Becker, A., Werner, S., Rey, P. (Hydra AG) 2012: Fischereibiologische Detailstudie 2010. Bericht über die in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführten Untersuchungen. Sitterkommission –Arbeitsgruppe Sitter. Auftraggeber: Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF) St. Gallen
- Flussbau AG, 2014a: Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Wissbach und Glatt; Kraftwerke Talmühle, Schwänberg und Buchholz, Flussbau AG, Zürich und St.Gallen, 31. Juli 2014
- Flussbau AG, 2014b: Geschiebehaushalt Jona, Strategische Planung – Kurzbericht zur Abschliessenden Beurteilung der Anlagen im Kanton St.Gallen, 8. Oktober 2014
- HYDRA AG (2013b): Untersuchung der Schwallausbreitung in der Sitter zwischen Kraftwerk Kubel und Bischofszell. Studie zuhanden des AFU St. Gallen. 41 S
- Werner, S., Rey, P., Baumann, R., Varga, K. (Hydra AG) 2014: Sanierung Schwall/Sunk, Strategische Planung Kraftwerk Kubel an der Sitter. Nutzwertanalyse im Rahmen der kantonalen Planung. Grundlagen zur Erstellung des kantonalen Schlussberichts an den Bund. Studie im Auftrag des Amtes für Umwelt und Energie (AFU) des Kantons St.Gallen. 45 S.
- Tiefbauamt des Kantons St.Gallen, Abteilung Gewässer (TBA-WB) 2014a: Schlussbericht Revitalisierungsplanung, St.Gallen, Dezember 2014
- Tiefbauamt des Kantons St.Gallen, Abteilung Gewässer (TBA-WB) 2014b: Revitalisierungen und Koordination Massnahmenplanungen Sanierung Wasserkraft Kanton St. Gallen. Umsetzungskonzept, Dezember 2014

I. Liste aller Kraftwerksanlagenteile

Liste aller Kraftwerksanlagenteile, die ein potenzielles Hindernis für die Fischwanderung darstellen oder Schwall-Sunk- oder Geschiebeprobleme verursachen könnten.

Hindernis	Gewässername	Bezeichnung	Zentralenname	Zentralennummer	Koordinate Nord	Koordinate Ost
400003	Sitter	Sittertal 400003	Sittertal Sitter St.Gallen	I/14	742145	252490
400007	Chräzerenbach	Kräzeren	Kräzeren Chräzerenbach St.Gallen	I/22	742110	252420
400008	Burgweierbach	Burgweiher	Burgweiher Burgweierbach St.Gallen	I/24	744100	253400
400009	Sitter	Ebnet / Erlenholz 400009	Erlenholz Sitter Wittenbach	I/26/27	745040	256727
400014	Steinach	St.Georgen 400014	St.Georgen Steinach St.Gallen	II/4	747190	253385
400017	Bettlerenbach	Bettleren 400017	Möttelischloss Bettlerenbach Untereggen	II/39	752950	258590
400018	Schlossweiher	Möttelischlossweiher	Möttelischloss Schlossweiher Untereggen	II/40	752750	258840
400019	Goldach	Lochmühle 400019	Lochmühle Goldach	II/41	751681	255354
400021	Goldach	Obergoldach	Obergoldach Goldach	II/44	752840	260380
400023	Goldach	Haldenmühle	Haldenmühle Goldach	II/49	751745	259560
400024	Goldach	Stauwehr Bruggmühle 400024	Bruggmühle Goldach	II/50/51/52/53	752313	260095
400048	Grossbach	Mühle	Mühle Oberdorf Grossbach Vilters	III/1	751460	210610
400049	Grossbach	Mühle 400049	Mühle mit Wasserrad Grossbach Vilters	III/2	751960	210600
400051	Grossbach	Böggi (Muggalp) 400051	Gaschiels Grossbach Wangs Böggi	III/240	750397	208151
400053	Vilterser Bach	Fassung Valeis	Oberholz Saar Valeisbach Vilters	III/218	751550	208000
400054	Tamina	Bad Tobel, Bad Ragaz 400054	Tamina, Bad Ragaz Bad Tobel	III/6+7	756740	207350
400056		kein Objekt	Valens Oberbach Pfäfers kein Objekt (ehem. Sägerei Riederer)	III/9	755000	204000
400057	Görbsbach	Sägerei Vättis	Sägerei Vättis Görbsbach	III/12	752047	196487
400058	Görbsbach	Elektrizitätswerk am Görbsbach Vättis	Mühliboden Vättis Görbsbach	III/13	752600	197200
400061	Tersolbach	KSL, Tersolbach, Vättis	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	749580	198310
400062	Feerbach	Feerbachmüli	Mühle am Fehrbach Mels	III/204a	750780	211205
400063	Mülbach	Regulierweiher Tobel, Malans 400063	Tobel Malans unten Mühlbach Wartau	III/234/235	755117	218020
400066	Mülbach	ehemalige Mühle	Sägerei Oberschan Mühlbach Wartau	III/24	754470	218420
400067	Mülbach	ehemalige Mühle Mülbach Oberschan 400067	ehemalige Mühle Oberschan Mühlibach	III/23	754385	218390
400068	Mülbach	Mühle Oberschan	Mühle Oberschan Mühlbach Wartau	III/25	754570	218410
400069		Schlosserei Oberschan	Schlosserei Oberschan Mühlbach Wartau	III/26	754550	218290
400070	Mülbach	Badeck, Oberschan Mühlbach 400070	Tobel Malans oben Oberschan Mühlbach Wartau	III/178	754605	218355
400074	Saar	Untergass	Glat Saarbach Sevelen	III/200	754372	221077
400076	Tobelbach	Tobelbach, Altendorf 400076	Tobelbach Altendorf ehem. Zwirnerei Buchs	III/38	753859	224885
400077	Tobelbach	Tobelhalde 400077	Sägerei Tobelhalde Tobelbach Buchs	III/39	753907	225188
400078	Farbbach	Schmiede am Moosweg	Schmiede am Moosweg Farbbach Buchs	III/40	753750	225790
400082	Walchenbach	Hauptfassung Walchenbach 400082	Walchenbach Grabs	III/54/58/60/47/57/59/53/50/49/52/48	751380	227325
400083		Übernahme von gel. WR	Alte Schmiede Grabs	III/47	751574	227427
400084		Übernahme von WR. III/47	Mechanische Werkstätte Mülbach Grabs	III/48	751630	227450
400085		Übernahme von WR III/48	alte Säge Grabs	III/49	751660	227470
400086		kein Objekt	Vetsch Mühlbach Grabs	III/50	751684	227459

400087		mittlere Säge	mittlere Säge, Wasserrad Mülbach Grabs	III/52	751870	227580
400088		Schafwollspinnerei	Schafwollspinnerei und -wäscherei Mülbach Grabs	III/53	751915	227585
400089		Gewerbekanal	Wasserrad am Gewerbekanal Grabs	III/54	751967	227615
400091		Hammerschmiede	Hammerschmiede Grabs	III/57	752240	227550
400092		Mühle Unterdorf	Mühle Unterdorf Mülbach Grabs	III/58	752350	227480
400093		Riet (Schlosserei)	Riet (Knochenstampfe) Mülbach Grabs	III/59	752450	227450
400094		Alte Tuchfabrik	Alte Tuchfabrik Grabs	III/60	752550	227480
400098	Gasenzen-bach	Kraftnutzung Schneggen	Schneggen Gasenzenbach Gams	III/69	751340	231120
400100	Mülbach	Mühlbach	Rebhalden Mühlbach Sennwald	III/77	752536	233188
400101	Mülbach	Mühlbach	Hinterforst Mühlbach Sennwald	III/78	752850	233200
400103	Mülbach	Mühle am Mühlbach	Mühle am Mühlbach Sennwald	III/83	755580	236420
400105	Sägebach	Säge am Mühlbach 400105	Säge am Mühlbach Sennwald	III/86	755820	235890
400106	Schindleren-bach	Fassung Schindlerenbach	Strick Schindlerenbach Rohrbach Mühlbach Sennwald	III/205	755322	237223
400110	Dorfbach Rüthi	Mühletobel	Mühletobel Dorfbach Rüthi	III/87	758460	240330
400111	Aubach	Rehag	Rehag Aubach Oberriet	III/90	759510	241660
400112	Freienbach	Stieg	Stieg Freienbach Oberriet	III/96	759080	241830
400113	Freienbach	Freienbach	Freienbach Oberriet	III/97	759010	241870
400115	Auerbach	Oberau	Oberau Auerbach Eichberg	III/102	757073	245168
400116	Werdenberger Binnenkanal	Überleitung WBK-RBK "Schlauch"	Schlauch WBK Sennwald Altstätten	III/232a+b/184/185/186	757585	237280
400117	Dorfbach Marbach	Mühle	Hintere Mühle Martinstobelbach Marbach	III/134/135	760600	251310
400123	Kübach	Schleife	Schleife Kübach Berneck	III/142	763880	255410
400124	Mülibach	Getreidemühle	Getreidemühle Mülibach Berneck	III/145	764080	255000
400125	Mülibach	Städtli	Städtli Mülibach Berneck III/146	III/146	763960	254830
400127	Littenbach	Weissmühle Berneck 400127	Weissmühle Littenbach Berneck	III/149/150	763280	254780
400133	Gstaldenbach	Armenhaus Rheineck Gstaldenbach 400133	Armenhaus Gstaldenbach Klusbach Rheineck	III/164/157	760700	259500
400133.1	Klusbach	Armenhaus Rheineck Klusbach 400133.1	Armenhaus Gstaldenbach Klusbach Rheineck	III/164/157	760800	259368
400137	Gstaldenbach	Thalmühle 400137	Thalmühle Gstaldenbach Thal	III/168	759690	259350
400140	Steinlibach	uf em Hus	uf em Hus Steinlibach Thal	III/183	759040	259380
400141	Seez	Schacht	Mühle Seez Mels	IV/3	750230	212430
400144	Seez	Vorder Schlössli (IV/7) 400144	Steigs Vorder Schlössli Mels Seez	IV/3/5/6/2/7	749055	211710
400145	Schmelzibach	Schmitten, Vermol	Schmitten am Schmelzibach Mels	IV/13	748190	212986
400146	Schmelzibach	Kraftnutzung Mädris	Wasserrad Mädris Schmelzibach Mels	IV/14	748270	213030
400147	Seez	Hinteres Schlössli 400147	Tobel Hinteres Schlössli Mels Seez	IV/61	748350	211340
400148		Chapfensee	Chapfensee Plons	IV/81, Bew.3042, Qu. 5.1	747720	212630
400157	Gufelbach	KSL, Lavtinabach	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	745680	203225
400158	Wasserbo-denbach	Langfad	Schönbüel Wasserbodenbach Murg Quarten	V/99	730815	210540
400159	Röllbach	Röllsutt 400159	Saxbach Röllsutt Röllbach Flums	IV/22	745670	215290
400160		Übern. vom Wasserteiler V./H. DB	Brotzer, Oberdorf Flums	IV/27	744461	217132
400161		Hinterer Dorfbach	Alte Hammerschmiede und Säge Dorfbach Flums	IV/28	744555	217375
400162		Hinterer Dorfbach	alte Dorfschmiede hinterer Dorfbach Flums	IV/29/30	744484	217195
400163		Hinterer Dorfbach	Dorf, EW Zeller Dorfbach Flums	IV/31/32	744518	217281

400167		Vereinigter Dorfbach	Bündte-Seez, Vereinigter Dorfbach Flums	IV/35	744941	217681
400168		Vorderer Dorfbach, Rathaus	Unterdorf (alte Futtermühle beim Alemannenhaus) Dorfbach Flums	IV/38/39	744632	217256
400169		Vorderer Dorfbach, Rathaus	Rathaus (Demo-Anlage) Dorfbach Flums	IV/40	744580	217225
400170		Vorderer Dorfbach, Vorderdorf	ehem. Mühle Grüninger Dorfbach Flums	IV/41	744513	217174
400173		Quellweiher Bödem	Bödem Flums	IV/44/79	741826	215680
400180	Cafäntisbach	Gafentistobel	Handelsmühle Lippuner Cafäntisbach Walenstadt	Bew.3001	743625	220975
400182	Widenbach	Lehn	Lehn Widenbach Walenstadt	IV/54	743250	220865
400186	Steinbach	Chnitsch	Portels (Marthy) Steinbach Flums	IV/43	744078	215502
400187	Moosbach	Moosbach 400187	Vorbach Unterterzen Moosbach Kammenbach Quarten	V/2/3	737870	219250
400189	Glittenbach	Himpetütsch	Güetli Säge Oberterzen Glittenbach Quarten	V/5	737884	218420
400193	Rütibach	Mühle Rütibach 400193	Mühle am Rütibach Unterterzen Quarten	V/13	737250	219180
400194	Gafarrabach	KSL, Gaffarrabach	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	746960	205960
400196	Murgbach	Ausgleichsweiher Merlen	Plätz (I & II), Murgtal Murgbach Quarten	V/105/106	733650	215505
400197	Rombach	Wasserbezug Rombach	Rombach Thoma Amden	V/16	728860	223775
400201	Lutzenbach West	Tamons-Riet	Parmort (Weisssenstein) Lutzenbach West Mels	IV/81	745719	210632
400204	Glittenbach	Büeli 400204	Büeli Glittenbach Quarten V/15a	V/15a	738186	218219
400205	Lutzenbach Ost	Tamons-Riet	Chapfensee Plons	IV/81, Bew.3042, Qu. 5.1	745737	210630
400207	Talbach	Schwarzsee/Seeben 400207	Tschingel Seeben Kammenbach Quarten	V/85	737456	216185
400209	Steinenbach	Steinenbachtal 400209	Wilen Steinenbach Kaltbrunn	V/31	722104	230540
400212	Lauibach	Lauibach Quarten	Säge Lauibach Quarten	V/110	736580	218440
400213	Ernetschwilerbach	Wasserkraftanlage Böllenbergbach	Böllenbergbach Ernetschwilerbach Gommiswald V/38	V/38	720130	233330
400215	Ernetschwilerbach	Stumpenberg Attenbach 400215	Üetliburg Attenbach Gommiswald	V/42	720780	233700
400216	Murgbach	Mornen-Bachlaui 400216	Merlen, Murgtal Murg Murgbach Quarten	V/91	733520	214355
400219	Höflimülibach	Wasserkraftanlage Hofmülibach	Hofmülibach Ernetschwil	V/45	718030	233370
400220	Sägebächlein	Wasserkraftanlage Altisbach	Altisbach Uznach V/48	V/48	716360	231580
400222	Aabach	Fassung Aabach 400222	Spinnerei am Uznaberg Ranzach Aabach Uznach	V/50	715330	232760
400223	Sellbach	Muslen Sellbach 400223	Muslen II Muslenbach Sellbach Amden	V/83	729065	222340
400226	Wagnerbach	Wasserkraftanlage Dorfbach 400226	Dorfbach Wagnerbach Eschenbach	V/59a	712565	232925
400228	Goldingerbach	Hintermüli 400228	Hintermüli Goldingerbach Goldingen	V/63	716190	236515
400230	Lattenbach	Fassung Lattenbach 400230	Brändlin AG Lattenbach Jona Rapperswil	V/70	706770	232720
400233	Jona	Fassung Gaissrain 400233	Brändlin AG Lattenbach Jona Rapperswil	V/70	705763	232704
400233.1	Jona	Fassung Gaissrain 400233.1	Brändlin AG Lattenbach Jona Rapperswil	V/70	705720	232898
400244		Alte Säge	Alte Säge Alt St.Johann VI/5	VI/5	739480	228610
400246	Thur	KW Giessen SAK 400246	Giessen SAK Thur Nesslau	VI/10	734240	231075
400247	Wiss Thur	Säge Wissthur 400247	Säge Wissthur Nesslau	VI/11	733133	228620
400248	Ijentaler Bach	Riglen	Ijentalerbach Nesslau	VI/242	731090	230260
400250	Luteren	Weberei Luteren 400250	Weberei Luteren Nesslau	VI/18	733200	232455
400251	Luteren	Mühle Luteren 400251	Mühle Luteren Nesslau	VI/17	733340	232605
400252	Thur	Herrentöbeli 400252	Herrentöbeli SAK Thur Nesslau	VI/20	731660	234105
400253	Stigenbach	Schlatterbach	Schlatterbach Nesslau	VI/21	732465	232900
400254	Thur	Wasserkraftanlage Trempel 400254	Trempel Thur Ebnat-Kappel VI/25	VI/25	730695	234580

400256	Lütisbach	WKA Trempelbach 400256	Lütismühle (Untere Mühle) Trempelbach Ebnat-Kappel	VI/31	730780	235255
400257	Thur	WKA an der Thur, Roos 400257	Roos Thur Ebnat-Kappel	VI/33	728170	235540
400258	Steintaler Bach	am Steinenbach	Säge Steinenbach	VI/34	728020	235050
400260	Stelzbach	Mettlen	Mettlen Stelzbach Ebnat-Kappel VI/38	VI/38	727240	235565
400261	Uelisbach	Wasserkraftanlage Ulisbach unten 400261	Ulisbach Wattwil untere Anlage VI/42	VI/42	725870	238600
400262	Uelisbach	Wasserkraftanlage Ulisbach 400262	Ulisbach Wattwil obere Anlage VI/43	VI/43	725970	238690
400267	Rohrbach	Schleifentobelbach 400267	Schleifentobelbach Rohrbach Hemberg	VI/103	730760	238955
400268	Necker	Säge St.Peterzell 400268	Säge Necker St.Peterzell	VI/108	731265	242125
400269	Tüfenbach	Tüfenbach 400269	Tüfi Tüfenbach Neckertal	VI/114	734350	243080
400270	Thur	Thurwehr Stadtbrücke	Stadtbrücke Feinelast Thur Lichtensteig	VI/67	724455	242635
400271	Thur	Hof 400271	Hof Thur Lichtensteig	VI/68	724295	243065
400272	Schwendibach	Schwendibach 400272	Furt Schwendibach Neckertal VI/120/277	VI/120/277	729540	242800
400276	Talbach	Talbach 400276	Talmühle Wissenbach Degersheim	VI/190	734148	249792
400277	Talbach	Wasserkraftanlage Talholz	Talholz Talbach Degersheim	VI/191	733855	249190
400278		Fassung Weiher Magdenau 400278	Säge Magdenau Magdenauerbach Degersheim	VI/194/195	730820	251555
400281	Wissbach AR/SG	Haslenmühle 400281	Haslenmühle Wissenbach Flawil	VI/180	734880	249980
400284	Wissbach AR/SG	Egg/Schwänberg 400284	Egg/Schwänberg Wissenbach Flawil	VI/248	735463	250410
400286	Rindalbach	Mühlau	Mühlau Rindalbach Lütisburg	VI/128	723900	252280
400287	Rindalbach	Rindalerbach 400287	Oberwies Rindalerbach Lütisburg	VI/130	724370	252355
400288	Gonzenbach	Guggenloch 400288	Guggenloch Gonzenbach Lütisburg	VI/275	723155	250320
400290	Dorfbach Mosnang	Dorfbach	Mühle, Sägerei Dorfbach Mosnang	VI/86	720950	248060
400291	Dorfbach Bütschwil	Aufeld 400291	WKA Aufeld Dorfbach Bütschwil Mosnang	VI/87	720640	246180
400292	Thur	Dietfurt 400292	Dietfurt Thur Bütschwil	VI/69	724055	244813
400293	Thur	Soor 400293	Soor Thur Bütschwil	VI/71	723908	246250
400294	Dietfurterbach	Säge Dietfurt 400294	Säge Dietfurterbach Bütschwil	VI/72	724000	245200
400297	Dorfbach Bütschwil	am Dorfbach 400297	am Dorfbach Bütschwil	VI/77	723675	246950
400298	Dorfbach Bütschwil	Wasserfassung am Dorfbach 400298	Säge 1 Dorfbach Bütschwil	VI/78	723160	246480
400299	Taabach	am Taabach 400299	Sägerei Taabach Bütschwil	VI/79	721360	244990
400300	Grämigerbach	Tierhag 400300	Thierhag Grämigerbach Bütschwil	VI/81	723625	248980
400302	Thur	Mühlau 400302	Mühlau Thur Kirchberg	VI/89	723725	252405
400306	Hörachbach	Gähwilerseeli	Sägerei Gähwilerseeli Hörachbach Kirchberg	VI/100	718125	250620
400307	Gonzenbach	Kupferhammer 400307	Kupferhammer Gonzenbach Kirchberg	VI/102	722360	249995
400312	Alpbach	Alpbach 400312	Alpbach NAFAG Wil	VI/142	721755	256645
400312.1		Alpbach 400312.1	Alpbach NAFAG Wil	VI/142	721878	256733
400317	Glatt	Niederglatt Stauwehr 400317	Niederglatt Glatt Oberuzwil	VI/171	731225	254670
400318	Arneggerbach	Henessenmühle Arneggerbach 400318	Henessenmühle Gattersäge Arneggerbach Gossau	Bew.3003	735145	256335
400319	Aatalbach	Aatal	Aatal Aatalbach Gossau	VI/208	737325	253715
400321	Dorfbach Gossau	Chressbrunnen Haslenmühle 400321	Chressbrunnen Haslenmühle Dorfbach Gossau	VI/214	734845	252295
400325	Goldingerbach	Tobel /Neuhaus 400325	Neuhaus Goldingerbach Eschenbach	V/54	714460	233960
400327	Schwindelbach	Schwindelbach 400327	Schwindelbach Neckertal	VI/111	732718	244330

400332		Quellen Wasserböden	Vasöner-Mittelsäss (Dreher) Wasserböden Pfäfers	III/225	751650	204175
400333	Dorfbach Marbach	Martinstobelbach	Hintere Mühle Martinstobelbach Marbach	III/134/135	760640	251300
400363	Goldach	Blumenegg Goldach	Blumenegg Goldach	II/48	751633	259408
400363.1	Hochstaudenbach	Blumenegg Hochstudenbach	Blumenegg Goldach	II/48	751925	259200
400363.2		Blumeneggweiher 400363.2	Blumenegg Goldach	II/48	751857	259215
400400	Walchenbach	Fassung Löchli 400400	Wispel, Löchli Walchenbach Grabs	III/45	750925	226850
400446	Löchlibach	Surbergbach	Surberg Sevelerbach Surbergbach Sevelen	III/189	753400	220640
400447	Sevelerbach	Fassung Bärentobel 400447	Surberg Sevelerbach Surbergbach Sevelen	III/189	753260	219720
400448	Stoggenbach	Fassung Fuchser	Surberg Sevelerbach Surbergbach Sevelen	III/189	753540	220250
400451	Tobelbach	Tobelbrugg	Altendorf Tobelbach Buchs	III/191	751415	222180
400454		Schrinabach	Haberacker Azmoos Schrinabach Wartau	III/197	754960	217150
400463	Steinenbach	Fassung Rohrbach	Strick Schindlerenbach Rohrbach Mühlbach Sennwald	III/205	755489	237438
400465	Ruslenbach	Testa	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	742920	216310
400467	Tamina	KSL, Gigerwald Tamina	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	748800	197600
400468	Tamina	KSL, Mapragg, Vadura Tamina	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	755500	201720
400469	Scheubsbach	KSL, Scheubsbach	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	742180	204150
400470	Portlerbach	Portels	Oberdorf (Portels) Portlerbach Flums	IV/80	744150	216395
400471	Brünscherbach	Kraftnutzung am Gätzibach (Galtschina) 400471	Galtschina Gätzibach Flums	IV/20	743721	217840
400472	Seez	KSL, Hauptfassung Seezbach 400472	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	739260	203100
400473	Siezbach	KSL, Siezbach	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	739530	204225
400479	kleine Saar	Fassung kleine Saar (2)	Oberholz Saar Valeisbach Vilters	III/218	753180	208630
400480	Saar	Fassung grosse Saar (1)	Oberholz Saar Valeisbach Vilters	III/218	753270	208600
400530	Schils	Tirolerwehr Bruggweite 400530	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	741519	214470
400532	Schils	Aeuli, Schils	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	742764	215858
400533	Mülibächli	Wasserkraftanlage Mühlebächli	Mühlebächli Rieden V/82	V/82	722670	231590
400534		Fassung Sägerei	Sägerei Rufi Seitenbach Schänis	V/28	722490	227090
400535		Stollen Aeuli	Pravizin II (Äuli) Schils Flums	IV/75	743010	216200
400537	Cholschlagerbach	Weissenstein, Parmort	Chapfensee Plons	IV/81, Bew.3042, Qu. 5.1	746506	212830
400557	Talbach	Kammenbach 400557	Vorbach Unterterzen Moosbach Kammenbach Quarten	V/2/3	737730	219070
400586	Fabrikweiher	Spinnerei Uznaberg Stauweiher	Spinnerei am Uznaberg Ranzach Aabach Uznach	V/50	715560	232750
400592	Jona	Hackennest 400592	Brändlin AG Lattenbach Jona Rapperswil	V/70	707320	233250
400603	Fallenbach	Muslen Muslenbach 400603	Muslen II Muslenbach Sellbach Amden	V/83	728659	222375
400628	Löchlibach	Fassung 1 Löchlibach	Löchlibach Nesslau	VI/8	733930	232160
400680	Glatt	Isenhammer Hauptstufe 400680	Isenhammer Glatt Flawil	VI/176	734200	252640
400687	Wissbach AR/SG	Talmühle Wissenbach 400687	Talmühle Wissenbach Degersheim	VI/190	734415	249670
400722	Fallenbach	Wasserkraftanlage Sägenbach	Sägenbach Boos Amden	V/21	729755	223640
400728		Vereinigungsschacht VDB/HDB	Sägerei Beeler Dorfbach Flums	IV/37	744816	217597
400761		Sunntigweid	Obere Böden Malanseralp Pfäfers	III/227	744400	200080
400779		Ausgleichsweiher Bruggweite 400779	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	741525	214605
400789	Mattbach	KSL, Mattbach, Weisstannental	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	739035	203295
400795		Entnahme Oberholz	Oberholz Saar Valeisbach Vilters	III/218	752180	209100

400798	Rhein	Montlingen 400798	Blatten-Oberriet SAK Montlingen Lienz RBK Altstätten Oberriet	III/184/185/186	761775	245355
400800	Rhein	Oberriet-Blatten 400800	Blatten-Oberriet SAK Montlingen Lienz RBK Altstätten Oberriet	III/184/185/186	760940	241820
400801	Rhein	Lienz 400801	Blatten-Oberriet SAK Montlingen Lienz RBK Altstätten Oberriet	III/184/185/186	757885	238130
400803		Gübsen	Kubel Sitter St.Gallen	I/32	742100	251625
400811		Pravizin, Ausgleichsbecken	Pravizin Schils Flums Ausgleichsbecken	IV/77/76	744000	216770
400816		Fassung 2 Löchlibach	Löchlibach Nesslau	VI/8	733970	232110
400817		am Taabach 400817 Seitenbach	Sägerei Taabach Bütschwil	VI/79	721460	244975
400818	Taabach	am Taabach 400818 Rückleitung	Sägerei Taabach Bütschwil	VI/79	721410	245030
400819		Aufeld 400819 Quellfassung	WKA Aufeld Dorfbach Bütschwil Mosnang	VI/87	720810	246050
400820		Aufeld 400820 Quellfassung	WKA Aufeld Dorfbach Bütschwil Mosnang	VI/87	720835	246030
400823	Berschnerbach	Fall	Mühle Berschis Berschnerbach Walenstadt	IV/78	745170	219020
400825	Sitter	Wasserkraftanlage Burentobel 400825	Burentobel Sitter St.Gallen	I/38	743560	253760
400835	Ranzach	Fassung Ranzach 400835	Spinnerei am Uznaberg Ranzach Aabach Uznach	V/50	716435	233270
400837		Ausgleichsweiher "Mühlebünt"	Tobel Malans oben Oberschan Mühlbach Wartau	III/178	754634	218316
400839		Reservoir Bannwald	Bannwald Grabs	III/44	749955	226515
400841	Walchenbach	Ausgleichsweiher Löchli	Wispel, Löchli Walchenbach Grabs	III/45	750960	226890
400844		Fassung Mühlbach	Strick Schindlerenbach Rohrbach Mühlbach Sennwald	III/205	755426	237292
400847	Cafäntisbach	Ausgleichsweiher	Handelsmühle Lippuner Cafäntisbach Walenstadt	Bew.3001	743620	220950
400868	Gufelbach	Sägemühle Weisstannen 400868	Alte Säge Weisstannen Lavtinabach Mels	Bew.3027	744900	205940
400874		Becken Schnäls-St.Peter	Schilsbüel Flums	IV/44	743249	216763
400951	Murgbach	Merlen 400951	Plätz (I & II), Murgtal Murgbach Quarten	V/105/106	733551	215404
400953	Talbach	Plenti	Zentrale Mols Quarten	V/1	739025	219356
400966	Glatt	Buchholz Stauwehr 400966	Buchholz Glatt Flawil	VI/281	734407	251647
400967		Bärenkopf	St.Martin Pfäfers	III/236	746475	198925
400971		Wasserrad St.Martin	St.Martin Pfäfers	III/236	746130	198385
402382	Mülbach	Ausgleichsweiher Tobel, Malans 402382	Tobel Malans unten Mühlbach Wartau	III/234/235	755065	218065
402441	Steinenbach	Bruggmühle	Bruggmühle Steinenbach Kaltbrunn	V/112	721135	229671
402621	Lutzenbach West	Im Stutz	Chapfensee Plons	IV/81, Bew.3042, Qu. 5.1	746540	211340
402685	Gonzenbächli	Nothüsli 402685	Nothüsli Gonzenbach Mosnang	VI/84b	718525	246220
402694		KSL, Nebenfassung Seez	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	739365	203110
402695		Klangschmiede	Klangschmiede Seitenbach Alt St.Johann	VI/283	739462	228581
402701	Mülbach	Mühlbach	Obere Säge Mühlbach Wartau	III/233	754177	218439
402719	Gonzenbächli	Fassung Dreien 402719	Dreien	VI/82b	719200	247960
410001	Wiesenbach	Stauweiher Bellonatal 410001	Bellonatal Moosmüli Wiesenbach Gaiserwald		742843	253991
410002	Wiesenbach	Moosmüliweiher 410002	Bellonatal Moosmüli Wiesenbach Gaiserwald		742474	253705
410003	Glatt	Niederglatt UW-Kanal 410003	Niederglatt Glatt Oberuzwil	VI/171	730953	254851
410004	Schils	Sommerwasserfassung Bruggwiti	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	741260	214254
410004.1	Schils	Sperre Druckleitung Bruggweite	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	741621	214657
410005	Glatt	Sperre Druckleitung 410005	Niederglatt Glatt Oberuzwil	VI/171	731068	254876

II. Im Zwischenbericht als nicht sanierungsbedürftig ausgeschiedene Anlagenteile

Liste der im Zwischenbericht als nicht sanierungsbedürftig ausgeschiedenen Anlagenteile

Hindernis	Gewässername	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Nr.	Koordinate Nord	Koordinate Ost	Sanierungsentscheid
400007	Chräzerenbach	Forellenregion	Kräzeren	Kräzeren Chräzerenbach St.Gallen	I/22	742110	252420	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400008	Burgweierbach	Forellenregion	Burgweiher	Burgweiher Burgweierbach St.Gallen	I/24	744100	253400	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400018	Schlossweiher	Forellenregion	Möttelischlossweiher	Möttelischloss Schlossweiher Unter-eggen	II/40	752750	258840	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400021	Goldach	Forellenregion	Obergoldach	Obergoldach Goldach	II/44	752840	260380	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400023	Goldach	Forellenregion	Haldenmühle	Haldenmühle Goldach	II/49	751745	259560	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400056		Kein Fischgewässer	kein Objekt	Valens Oberbach Pfäfers kein Objekt (ehem. Sägerei Riederer)	III/9	755000	204000	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400062	Feerbach	Kein Fischgewässer	Feerbachmüli	Mühle am Fehrbach Mels	III/204a	750780	211205	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400066	Mülbach	Forellenregion	ehemalige Mühle	Sägerei Oberschan Mühlbach Wartau	III/24	754470	218420	Wasserteilung, mind. 50% des Wassers fliesst in Bach ab, Fischabstieg nicht behindert, BAFU OK
400068	Mülbach	Forellenregion	Mühle Oberschan	Mühle Oberschan Mühlbach Wartau	III/25	754570	218410	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400069		Kein Fischgewässer	Schlosserei Oberschan	Schlosserei Oberschan Mühlbach Wartau	III/26	754550	218290	BAFU OK
400837		Kein Fischgewässer	Ausgleichsweiher "Mühlebünt"	Tobel Malans oben Oberschan Mühlbach Wartau	III/178	754634	218316	BAFU OK
400078	Farbbach	Kein Fischgewässer	Schmiede am Moosweg	Schmiede am Moosweg Farbbach Buchs	III/40	753750	225790	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400083		Forellenregion	Übernahme von gel. WR	Alte Schmiede Grabs	III/47	751574	227427	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400084		Forellenregion	Übernahme von WR. III/47	Mechanische Werkstätte Mülbach Grabs	III/48	751630	227450	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400085		Forellenregion	Übernahme von WR III/48	alte Säge Grabs	III/49	751660	227470	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400086		Forellenregion	kein Objekt	Vetsch Mühlbach Grabs	III/50	751684	227459	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400087		Forellenregion	mittlere Säge	mittlere Säge, Wasserrad Mülbach Grabs	III/52	751870	227580	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400088		Forellenregion	Schafwollspinnerei	Schafwollspinnerei und -wäscherei Mülbach Grabs	III/53	751915	227585	BAFU OK
400089		Forellenregion	Gewerbekanal	Wasserrad am Gewerbekanal Grabs	III/54	751967	227615	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400091		Forellenregion	Hammerschmiede	Hammerschmiede Grabs	III/57	752240	227550	BAFU OK
400092		Forellenregion	Mühle Unterdorf	Mühle Unterdorf Mülbach Grabs	III/58	752350	227480	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400093		Forellenregion	Riet (Schlosserei)	Riet (Knochenstampfe) Mülbach Grabs	III/59	752450	227450	BAFU OK

Hindernis	Gewässername	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Nr.	Koordinate Nord	Koordinate Ost	Sanierungsentscheid
400094		Forellenregion	Alte Tuchfabrik	Alte Tuchfabrik Grabs	III/60	752550	227480	BAFU OK
400100	Mülbach	Kein Fischgewässer	Mühlbach	Rebhalden Mühlbach Sennwald	III/77	752536	233188	BAFU OK
400101	Mülbach	Kein Fischgewässer	Mühlbach	Hinterforst Mühlbach Sennwald	III/78	752850	233200	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400103	Mülbach	Kein Fischgewässer	Mühle am Mühlbach	Mühle am Mühlbach Sennwald	III/83	755580	236420	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400106	Schindlerenbach	Kein Fischgewässer	Fassung Schindlerenbach	Strick Schindlerenbach Rohrbach Mühlbach Sennwald	III/205	755322	237223	BAFU OK
400463	Steinenbach	Kein Fischgewässer	Fassung Rohrbach	Strick Schindlerenbach Rohrbach Mühlbach Sennwald	III/205	755489	237438	BAFU OK
400844		Kein Fischgewässer	Fassung Mühlbach	Strick Schindlerenbach Rohrbach Mühlbach Sennwald	III/205	755426	237292	BAFU OK
400110	Dorfbach Rüthi	Forellenregion	Mühletobel	Mühletobel Dorfbach Rüthi	III/87	758460	240330	KW ausser Betrieb, Wasserfall/Sperre 50 m oberhalb, Gewässer unterhalb gepflästert, BAFU OK
400111	Aubach	Forellenregion	Rehag	Rehag Aubach Oberriet	III/90	759510	241660	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400112	Freienbach	Forellenregion	Stieg	Stieg Freienbach Oberriet	III/96	759080	241830	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400113	Freienbach	Forellenregion	Freienbach	Freienbach Oberriet	III/97	759010	241870	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400115	Auerbach	Forellenregion	Oberau	Oberau Auerbach Eichberg	III/102	757073	245168	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400116	Werdenberger Binnenkanal	Äschenregion	Überleitung WBK-RBK "Schlauch"	Schlauch WBK Sennwald Altstätten	III/232a+b/184/185/186	757585	237280	2011 saniert, BAFU OK
400123	Kübach	Forellenregion	Schleife	Schleife Kübach Berneck	III/142	763880	255410	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400124	Mülibach	Forellenregion	Getreidemühle	Getreidemühle Mülibach Berneck	III/145	764080	255000	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400125	Mülibach	Forellenregion	Städtli	Städtli Mülibach Berneck III/146	III/146	763960	254830	BAFU OK
400141	Seez	Forellenregion	Schacht	Mühle Seez Mels	IV/3	750230	212430	BAFU OK
400145	Schmelzibach	Forellenregion	Schmitten, Vermol	Schmitten am Schmelzibach Mels	IV/13	748190	212986	KW ausser Betrieb, abgebrochen, BAFU OK
400146	Schmelzibach	Forellenregion	Kraftnutzung Mädris	Wasserrad Mädris Schmelzibach Mels	IV/14	748270	213030	KW ausser Betrieb, zerfallen, BAFU OK
400158	Wasserbodenbach	Kein Fischgewässer	Langfad	Schönbüel Wasserbodenbach Murg Quarten	V/99	730815	210540	BAFU OK
400160		Forellenregion	Übern. vom Wasserteiler V./H. DB	Brotzer, Oberdorf Flums	IV/27	744461	217132	eingedolt, Dorfbach Flums, im nat. Zustand Fischgewässer, dicht überbaut, BAFU OK
400161		Forellenregion	Hinterer Dorfbach	Alte Hammerschmiede und Säge Dorfbach Flums	IV/28	744555	217375	eingedolt, Dorfbach Flums, im nat. Zustand Fischgewässer, dicht überbaut, BAFU OK
400162		Forellenregion	Hinterer Dorfbach	alte Dorfschmiede hinterer Dorfbach Flums	IV/29/30	744484	217195	KW ausser Betrieb, eingedolt, Dorfbach Flums, im nat. Zustand Fischgewässer, dicht überbaut, BAFU OK

Hindernis	Gewässername	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Nr.	Koordinate Nord	Koordinate Ost	Sanierungsentscheid
400163		Forellenregion	Hinterer Dorfbach	Dorf, EW Zeller Dorfbach Flums	IV/31/32	744518	217281	eingedolt, Dorfbach Flums, im nat. Zustand Fischgewässer, dicht überbaut, BAFU OK
400167		Forellenregion	Vereinigter Dorfbach	Bündte-Seez, Vereinigter Dorfbach Flums	IV/35	744941	217681	eingedolt, Dorfbach Flums, im nat. Zustand Fischgewässer, dicht überbaut, BAFU OK
400168		Forellenregion	Vorderer Dorfbach, Rathaus	Unterdorf (alte Futtermühle beim Alemannenhaus) Dorfbach Flums	IV/38/39	744632	217256	eingedolt, Dorfbach Flums, im nat. Zustand Fischgewässer, dicht überbaut, BAFU OK
400169		Forellenregion	Vorderer Dorfbach, Rathaus	Rathaus (Demo-Anlage) Dorfbach Flums	IV/40	744580	217225	eingedolt, Dorfbach Flums, im nat. Zustand Fischgewässer, dicht überbaut, BAFU OK
400170		Forellenregion	Vorderer Dorfbach, Vorderdorf	ehem. Mühle Grüninger Dorfbach Flums	IV/41	744513	217174	eingedolt, Dorfbach Flums, im nat. Zustand Fischgewässer, dicht überbaut, BAFU OK
400173		Forellenregion	Quellweiher Bödem	Bödem Flums	IV/44/79	741826	215680	Weiher, als Fischteiche genutzt, Oberläufe keine Fischgewässer, BAFU OK
400182	Widenbach	Kein Fischgewässer	Lehn	Lehn Widenbach Walenstadt	IV/54	743250	220865	BAFU OK
400186	Steinbach	Kein Fischgewässer	Chnitsch	Portels (Marthy) Steinbach Flums	IV/43	744078	215502	BAFU OK
400189	Glittenbach	Forellenregion	Himpetütsch	Güetli Säge Oberterzen Glittenbach Quarten	V/5	737884	218420	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400061	Tersolbach	Kein Fischgewässer	KSL, Tersolbach, Vättis	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	749580	198310	BAFU OK
400157	Gufelbach	Kein Fischgewässer	KSL, Lavtinabach	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	745680	203225	BAFU OK
400194	Gafarrabach	Kein Fischgewässer	KSL, Gaffarrabach	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	746960	205960	BAFU OK
400473	Siezbach	Forellenregion	KSL, Siezbach	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	739530	204225	Schutz, BAFU OK
400789	Mattbach	Kein Fischgewässer	KSL, Mattbach, Weisstannental	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	739035	203295	BAFU OK
402694		Kein Fischgewässer	KSL, Nebenfassung Seez	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	739365	203110	BAFU OK
400196	Murgbach	Forellenregion	Ausgleichsweiher Merlen	Plätz (I & II), Murgtal Murgbach Quarten	V/105/106	733650	215505	BAFU OK
400197	Rombach	Forellenregion	Wasserbezug Rombach	Rombach Thoma Amden	V/16	728860	223775	natürliche Wasserfälle ober- und unterhalb, BAFU OK
400201	Lutzenbach West	Kein Fischgewässer	Tamons-Riet	Parmort (Weisssenstein) Lutzenbach West Mels	IV/81	745719	210632	BAFU OK
400212	Lauibach	Kein Fischgewässer	Lauibach Quarten	Säge Lauibach Quarten	V/110	736580	218440	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400219	Höflimülibach	Forellenregion	Wasserkraftanlage Hofmülibach	Hofmülibach Ernetschwil	V/45	718030	233370	KW ausser Betrieb, Hindernis durch HW entfernt, BAFU OK
400220	Sägebächlein	Forellenregion	Wasserkraftanlage Altisbach	Altisbach Uznach V/48	V/48	716360	231580	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400244		Kein Fischgewässer	Alte Säge	Alte Säge Alt St.Johann VI/5	VI/5	739480	228610	Karstquelle etwa 20 m oberhalb, BAFU OK
400248	Ijentaler Bach	Forellenregion	Riglen	Ijentalerbach Nesslau	VI/242	731090	230260	2011 saniert, BAFU OK
400253	Stigenbach	Forellenregion	Schlatterbach	Schlatterbach Nesslau	VI/21	732465	232900	z.Z. ausser Betrieb, BAFU OK

Hindernis	Gewässername	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Nr.	Koordinate Nord	Koordinate Ost	Sanierungsentscheid
400258	Steintaler Bach	Forellenregion	am Steinenbach	Säge Steinenbach	VI/34	728020	235050	KW ausser Betrieb, Wehr zerstört, BAFU OK
400277	Talbach	Forellenregion	Wasserkraftanlage Talholz	Talholz Talbach Degersheim	VI/191	733855	249190	BAFU OK
400286	Rindalbach	Forellenregion	Mühlau	Mühlau Rindalbach Lütisburg	VI/128	723900	252280	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400819		Kein Fischgewässer	Aufeld 400819 Quellfassung	WKA Aufeld Dorfbach Bütschwil Mosnang	VI/87	720810	246050	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400820		Kein Fischgewässer	Aufeld 400820 Quellfassung	WKA Aufeld Dorfbach Bütschwil Mosnang	VI/87	720835	246030	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400312.1		Forellenregion	Alpbach 400312.1	Alpbach NAFAG Wil	VI/142	721878	256733	KW ausser Betrieb, Schutz?, Einleitung in Druckleitung, BAFU OK
400319	Aatalbach	Forellenregion	Aatal	Aatal Aatalbach Gossau	VI/208	737325	253715	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400332		Kein Fischgewässer	Quellen Wasserböden	Vasöner-Mittelsäss (Dreher) Wasserböden Pfäfers	III/225	751650	204175	BAFU OK
400117	Dorfbach Marbach	Forellenregion	Mühle	Hintere Mühle Martinstobelbach Marbach	III/134/135	760600	251310	KW ausser Betrieb, unterhalb durch Dorf > 400 m eingedolt, BAFU OK
400333	Dorfbach Marbach	Forellenregion	Martinstobelbach	Hintere Mühle Martinstobelbach Marbach	III/134/135	760640	251300	KW ausser Betrieb, unterhalb durch Dorf > 400 m eingedolt, BAFU OK
400363	Goldach	Forellenregion	Blumenegg Goldach	Blumenegg Goldach	II/48	751633	259408	KW ausser Betrieb, kein Wehr vorhanden, ausser Betrieb, BAFU OK
400841	Walchenbach	Kein Fischgewässer	Ausgleichsweiher Löchli	Wispel, Löchli Walchenbach Grabs	III/45	750960	226890	Stauweiher keine Fische, BAFU OK
400446	Löchlibach	Kein Fischgewässer	Surbergbach	Surberg Sevelerbach Surbergbach Sevelen	III/189	753400	220640	BAFU OK
400448	Stoggenbach	Kein Fischgewässer	Fassung Fuchser	Surberg Sevelerbach Surbergbach Sevelen	III/189	753540	220250	BAFU OK
400451	Tobelbach	Forellenregion	Tobelbrugg	Altendorf Tobelbach Buchs	III/191	751415	222180	BAFU OK
400454		Kein Fischgewässer	Schrinabach	Haberacker Azmoos Schrinabach Wartau	III/197	754960	217150	BAFU OK
400470	Portlerbach	Kein Fischgewässer	Portels	Oberdorf (Portels) Portlerbach Flums	IV/80	744150	216395	BAFU OK
400053	Vilterser Bach	Kein Fischgewässer	Fassung Valeis	Oberholz Saar Valeisbach Vilters	III/218	751550	208000	BAFU OK
400479	kleine Saar	Kein Fischgewässer	Fassung kleine Saar (2)	Oberholz Saar Valeisbach Vilters	III/218	753180	208630	BAFU OK
400480	Saar	Kein Fischgewässer	Fassung grosse Saar (1)	Oberholz Saar Valeisbach Vilters	III/218	753270	208600	BAFU OK
400795		Forellenregion	Entnahme Oberholz	Oberholz Saar Valeisbach Vilters	III/218	752180	209100	unterhalb Druckleitung, Speichersee mit wenig Fischen, Schutzmassnahmen ausreichend (nach FA), BAFU OK
400465	Ruslenbach	Kein Fischgewässer	Testa	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	742920	216310	BAFU OK
400532	Schils	Forellenregion	Aeuli, Schils	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	742764	215858	15 m unterhalb Wasserfälle, BAFU OK
400779		Forellenregion	Ausgleichsweiher Bruggweite 400779	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	741525	214605	Stauweiher, BAFU OK

Hindernis	Gewässername	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Nr.	Koordinate Nord	Koordinate Ost	Sanierungsentscheid
400533	Mülibächli	Kein Fischgewässer	Wasserkraftanlage Mühlebächli	Mühlebächli Rieden V/82	V/82	722670	231590	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400534		Kein Fischgewässer	Fassung Sägerei	Sägerei Rufi Seitenbach Schänis	V/28	722490	227090	BAFU OK
400535		Kein Fischgewässer	Stollen Aeuli	Pravizin II (Äuli) Schils Flums	IV/75	743010	216200	BAFU OK
400205	Lutzenbach Ost	Kein Fischgewässer	Tamons-Riet	Chapfensee Plons	IV/81 Bew.3042, Qu. 5.1	745737	210630	BAFU OK
400148		Forellenregion	Chapfensee	Chapfensee Plons	IV/81 Bew.3042, Qu. 5.1	747720	212630	Stauweiher mit hoher Mauer, Bachlauf mit hohem Gefälle, BAFU OK
400537	Cholschlagerbach	Forellenregion	Weissenstein, Parmort	Chapfensee Plons	IV/81 Bew.3042, Qu. 5.1	746506	212830	Ableitung in Chapfensee ohne Gefährdung, BAFU OK
402621	Lutzenbach West	Kein Fischgewässer	Im Stutz	Chapfensee Plons	IV/81 Bew.3042, Qu. 5.1	746540	211340	BAFU OK
400722	Fallenbach	Forellenregion	Wasserkraftanlage Sägenbach	Sägenbach Boos Amden	V/21	729755	223640	viele Wasserfälle 2-3 m, BAFU OK
400728		Forellenregion	Vereinigungsschacht VDB/HDB	Sägerei Beeler Dorfbach Flums	IV/37	744816	217597	eingedolt, Dorfbach Flums, im nat. Zustand Fischgewässer, dicht überbaut, BAFU OK
400761		Kein Fischgewässer	Sunntigweid	Obere Böden Malanseralp Pfäfers	III/227	744400	200080	BAFU OK
400803		Forellenregion	Gübsen	Kubel Sitter St.Gallen	I/32	742100	251625	Schutz, BAFU OK
400817		Kein Fischgewässer	am Taabach 400817 Seitenbach	Sägerei Taabach Bütschwil	VI/79	721460	244975	KW ausser Betrieb, BAFU OK
400823	Berschnerbach	Forellenregion	Fall	Mühle Berschis Berschnerbach Walenstadt	IV/78	745170	219020	BAFU OK
400586	Fabrikweiher	Forellenregion	Spinnerei Uznaberg Stauweiher	Spinnerei am Uznaberg Ranzach Aabach Uznach	V/50	715560	232750	Fassung in Stauweiher, Schutz im Rahmen Neukonzession, BAFU OK
400839		Kein Fischgewässer	Reservoir Bannwald	Bannwald Grabs	III/44	749955	226515	BAFU OK
400180	Cafäntisbach	Kein Fischgewässer	Gafentistobel	Handelsmühle Lippuner Cafäntisbach Walenstadt	Bew.3001	743625	220975	BAFU OK
400847	Cafäntisbach	Kein Fischgewässer	Ausgleichsweiher	Handelsmühle Lippuner Cafäntisbach Walenstadt	Bew.3001	743620	220950	BAFU OK
400874		Kein Fischgewässer	Becken Schnäls-St.Peter	Schilsbüel Flums	IV/44	743249	216763	BAFU OK
400953	Talbach	Kein Fischgewässer	Plenti	Zentrale Mols Quarten	V/1	739025	219356	BAFU OK
400967		Kein Fischgewässer	Bärenkopf	St.Martin Pfäfers	III/236	746475	198925	BAFU OK

Hin-dernis	Gewässerna-me	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Nr.	Koordinate Nord	Koordi-nate Ost	Sanierungsentscheid
400971		Kein Fischge-wässer	Wasserrad St.Martin	St.Martin Pfäfers	III/236	746130	198385	BAFU OK
402441	Steinenbach	Forellenregion	Bruggmühle	Bruggmühle Steinenbach Kaltbrunn	V/112	721135	229671	BAFU OK
402695		Kein Fischge-wässer	Klangschmiede	Klangschmiede Seitenbach Alt St.Johann	VI/283	739462	228581	BAFU OK
402701	Mülbach	Kein Fischge-wässer	Mühlbach	Obere Säge Mühlbach Wartau	III/233	754177	218439	BAFU OK

III. Im Schlussbericht als nicht sanierungsbedürftig ausgeschiedene Anlagenteile

Liste der im Schlussbericht als nicht sanierungsbedürftig ausgeschiedenen Anlagenteile

Hindernis	Gewässername	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Zentralennr	Koordinate Nord	Koordinate Ost	Höhe	Sanierung	Sanierungsentscheid	Sanierung	Sanierungsentscheid
400048	Grossbach	Forellenregion	Mühle	Mühle Oberdorf Grossbach Vilters	III/1	751460	210610	529	Nein		Nein	KW ausser Betrieb
400058	Görbsbach	Forellenregion	Elektrizitätswerk am Görbsbach Vättis	Mühliboden Vättis Görbsbach	III/13	752400	196992	947	Nein	KW ausser Betrieb, Fassungsbauwerk weitgehend entfernt, kein Hindernis mehr im Gewässer.	Nein	KW ausser Betrieb
400074	Saar	Forellenregion	Untergass	Glat Saarbach Sevelen	III/200	754372	221077	566	Nein	KW ausser Betrieb, natürliche Wasserfälle 100 m unterhalb	Nein	KW ausser Betrieb
400098	Gasenzenbach	Forellenregion	Kraftnutzung Schneggen	Schneggen Gasenzenbach Gams	III/69	751340	231120	586	Nein	KW ausser Betrieb, Betonsperrentreppe, kann aus HWS nicht entfernt werden, keine Fassung mehr	Nein	KW ausser Betrieb
400140	Steinlibach	Forellenregion	uf em Hus	uf em Hus Steinlibach Thal	III/183	759040	259380	488	Nein		Nein	
400193	Rütibach	Forellenregion	Mühle Rütibach 400193	Mühle am Rütibach Unterterzen Quarten	V/13	737250	219180	488	Nein	KW ausser Betrieb, kein Wehr sichtbar, ober- und unterhalb Strassendurchlässe, hohes Gefälle	Nein	KW ausser Betrieb
400467	Tamina	Forellenregion	KSL, Gigerwald Tamina	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	748800	197600	1244	Nein	hohe Staumauer 147 m, Fischbestand gering, kaltes Wasser	Nein	siehe Begründung in Massnahmen
400468	Tamina	Forellenregion	KSL, Mapragg, Vadura Tamina	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	755500	201720	803	Nein	hohe Staumauer, Sanierung Restwasser GSchG 80 in Arbeit	Nein	Schutz der Fische: vgl. Begründung in Massnahmen Sanierung Restwasser GSchG 80 in Arbeit
400469	Scheubsbach	Forellenregion	KSL, Scheubsbach	Mapragg KSL Gigerwald	III/208	742180	204150	1415	Nein	oberhalb "Schwamm": Fische vorhanden, aber kein Fischaufstieg möglich, Wasserfall 20m unterhalb, keine Sanierung Hindernisse	Nein	Begründung in Massnahmen kein Dotierwasser (nach laufender Sanierung nach GSchG 80)
400951	Murgbach	Forellenregion	Merlen 400951	Plätz (I & II), Murgtal Murgbach Quarten	V/105/106	733551	215404	1088	Nein	unterhalb Steilstück mit Wasserfällen, unpassierbar	Nein	abgespülte Fische gelangen in Stauweiher
400213	Ernetschwilerbach	Forellenregion	Wasserkraftanlage Böllenbergbach	Böllenbergbach Ernetschwilerbach Gommiswald V/38	V/38	720130	233330	668	Nein	KW ausser Betrieb, viele natürliche und künstliche Hindernisse	Nein	KW ausser Betrieb
400256	Lütisbach	Forellenregion	WKA Trempelbach 400256	Lütismühle (Untere Mühle) Trempelbach Ebnat-Kappel	VI/31	730780	235255	760	Nein	KW ausser Betrieb, 50 m unterhalb Wasserfall > 5 m	Nein	KW ausser Betrieb

Hindernis	Gewässername	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Zentralennr	Koordinate Nord	Koordinate Ost	Höhe	Sanierung	Sanierungsentscheid	Sanierung	Sanierungsentscheid
400260	Stelzbach	Forellenregion	Mettlen	Mettlen Stelzbach Ebnat-Kappel VI/38	VI/38	727240	235565	650	Nein	KW ausser Betrieb, Wehr auf natürlichem Wasserfall	Nein	KW ausser Betrieb
400261	Uelisbach	Forellenregion	Wasserkraftanlage Ulisbach unten 400261	Ulisbach Wattwil untere Anlage VI/42	VI/42	725870	238600	625	Nein		Nein	
400276	Talbach	Forellenregion	Talbach 400276	Talmühle Wissenbach Degersheim	VI/190	734148	249792	699	Nein	KW ausser Betrieb, mehrere Blockrampen gleicher Bauart	Nein	KW ausser Betrieb
400278		Forellenregion	Fassung Weiher Magdenau 400278	Säge Magdenau Magdenauerbach Degersheim	VI/194/195	730820	251555	747	Nein	vgl. Massnahmen	Nein	vgl. Massnahmen
400284	Wissbach AR/SG	Forellenregion	Egg/Schwänberg 400284	Egg/Schwänberg Wissenbach Flawil	VI/248	735463	250410	653	Nein	Ablauf der Konzession 31.12.2026 und niedrige Priorität ergibt Verzicht auf Sanierung. Bei Neukonzessionierung allerdings erneute Prüfung erforderlich!	Nein	Ablauf der Konzession 31.12.2026 und niedrige Priorität ergibt Verzicht auf Sanierung. Bei Neukonzessionierung allerdings erneute Prüfung erforderlich!
400290	Dorfbach Mosnang	Forellenregion	Dorfbach	Mühle, Sägerei Dorfbach Mosnang	VI/86	720950	248060	681	Nein	KW ausser Betrieb, keine Fassung mehr	Nein	KW ausser Betrieb
400291	Dorfbach Bütschwil	Forellenregion	Aufeld 400291	WKA Aufeld Dorfbach Bütschwil Mosnang	VI/87	720640	246180	748	Nein	KW ausser Betrieb, kein Hindernis	Nein	KW ausser Betrieb
400297	Dorfbach Bütschwil	Forellenregion	am Dorfbach 400297	am Dorfbach Bütschwil	VI/77	723675	246950	604	Nein	hoher natürlicher Wasserfall 40 m unterhalb	Nein	
400298	Dorfbach Bütschwil	Forellenregion	Wasserfassung am Dorfbach 400298	Säge 1 Dorfbach Bütschwil	VI/78	723160	246480	637	Nein	KW ausser Betrieb, kein Hindernis	Nein	KW ausser Betrieb
400300	Grämigerbach	Forellenregion	Tierhag 400300	Thierhag Grämigerbach Bütschwil	VI/81	723625	248980	585	Nein	KW ausser Betrieb, kein Hindernis	Nein	KW ausser Betrieb
400306	Hörachbach	Forellenregion	Gähwilerseeli	Sägerei Gähwilerseeli Hörachbach Kirchberg	VI/100	718125	250620	741	Nein	KW ausser Betrieb, kein Hindernis	Nein	KW ausser Betrieb
400307	Gonzenbach	Forellenregion	Kupferhammer 400307	Kupferhammer Gonzenbach Kirchberg	VI/102	722360	249995	574	Nein	KW ausser Betrieb, Wehr steht auf natürlichem Hindernis	Nein	KW ausser Betrieb
400312	Alpbach	Forellenregion	Alpbach 400312	Alpbach NAFAG Wil	VI/142	721755	256645	532	Nein	KW ausser Betrieb, liegt im Kanton TG, kein Hindernis	Nein	KW ausser Betrieb, liegt im Kanton TG, keine Fassung mehr, aufgehoben
400327	Schwindelbach	Forellenregion	Schwindelbach 400327	Schwindelbach Neckertal	VI/111	732718	244330	815	Nein	KW ausser Betrieb, steht auf natürlichem Wasserfall	Nein	KW ausser Betrieb
400363.1	Hochstaudenbach	Forellenregion	Blumenegg Hochstudenbach	Blumenegg Goldach	II/48	751925	259200	449	Nein		Nein	
400363.2		Forellenregion	Blumeneggweiher 400363.2	Blumenegg Goldach	II/48	751857	259215	449	Nein		Nein	

Hindernis	Gewässername	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Zentralennr	Koordinate Nord	Koordinate Ost	Höhe	Sanierung	Sanierungsentscheid	Sanierung	Sanierungsentscheid
400447	Sevelerbach	Forellenregion	Fassung Bärentobel 400447	Surberg Seveler-bach Surberg-bach Sevelen	III/189	753260	219720	962	Nein	Betonsperrentreppe kann aus Hochwasserschutz-gründen nicht entfernt werden	Nein	abgeschwemmte Fi-sche gelangen in Stauweiher, oberhalb Tirolerwehr sehr seicht
400471	Brünscherbach	Forellenregion	Kraftnutzung am Gätzibach (Galtschina) 400471	Galtschina Gätzi-bach Flums	IV/20	743721	217840	461	Nein	diverse natürliche Hinder-nisse ober- und unterhalb Fassung	Nein	es wird nur Quellwas-ser gefasst, vgl. Mas-snahmen
410004	Schils	Forellenregion	Sommerwasserfassung Bruggwiti 410004	Bruggweite Schils Flums	IV/75/76/77	741260	214254	991	Nein	Da die Sanierung des Fischaufstieges nicht ver-hältnismässig ist (Begrün-dung vgl. Massnahmen), wird darauf verzichtet. Die Reparatur und Siche-rung der Sperre ist aus-serhalb der Sanierung der Fischwanderung zu prüfen und vorzunehmen.	Nein	
400187	Moosbach	Forellenregion	Moosbach 400187	Vorbach Unterter-zen Moosbach Kammenbach Quarten	V/2/3	737870	219250	502	Nein	diverse natürliche Hinder-nisse ober- und unterhalb, sehr hohes Gefälle, kein Fischaufstieg möglich	Nein	KW ausser Betrieb, diverse natürliche Hindernisse ober- und unterhalb
400557	Talbach	Forellenregion	Kammenbach 400557	Vorbach Unterter-zen Moosbach Kammenbach Quarten	V/2/3	737730	219070	505	Nein	natürliche Hindernisse 30 m ober- und 10 m unter-halb	Nein	KW ausser Betrieb
400223	Sellbach	Forellenregion	Muslen Sellbach 400223	Muslen II Muslen-bach Sellbach Amden	V/83	729065	222340	660	Nein	hoher Wasserfall unterhalb Fassung	Nein	hoher Wasserfall vgl, Massnahmen: unverhältnismässig
400603	Fallenbach	Forellenregion	Muslen Muslenbach 400603	Muslen II Muslen-bach Sellbach Amden	V/83	728659	222375	605	Nein	hoher Wasserfall	Nein	hoher Wasserfall Begründung siehe Massnahmen
400628	Löchlibach	Forellenregion	Fassung 1 Löchlibach	Löchlibach Ness-lau	VI/8	733930	232160	826	Nein	KW ausser Betrieb, Nut-zung als Badesee, 30 m oberhalb natürliches Hin-dernis	Nein	
400816		Forellenregion	Fassung 2 Löchlibach	Löchlibach Ness-lau	VI/8	733970	232110	831	Nein		Nein	Fassung ohne Funkti-on, keine Beeinträch-tigung allenfalls vor-handener Fische
400811		Forellenregion	Pravizin, Aus-gleichsbecken	Pravizin Schils Flums Aus-gleichsbecken	IV/77/76	744000	216770	583	Nein	Stauweiher	Nein	Stauweiher
400299	Taabach	Forellenregion	am Taabach 400299	Sägerei Taabach Bütschwil	VI/79	721360	244990	722	Nein	KW ausser Betrieb, kein Hindenis	Nein	KW ausser Betrieb
400818	Taabach	Forellenregion	am Taabach 400818 Rückleitung	Sägerei Taabach Bütschwil	VI/79	721410	245030	722	Nein	KW ausser Betrieb, kein Hindenis	Nein	KW ausser Betrieb

Hindernis	Gewässername	Fischregion	Bezeichnung	Zentralenname	Zentralennr	Koordinate Nord	Koordinate Ost	Höhe	Sanierung	Sanierungsentscheid	Sanierung	Sanierungsentscheid
410001	Wiesenbach	Forellenregion	Stauweiher Bellonatal 410001	Bellonatal Moos-müli Wiesenbach Gaiserwald		742843	253991	601	Nein	vgl. Begründung Mass-nahmen. Zudem ist Zugänglichkeit aus Sitter wegen diverser natürlicher und künstlicher Hindernisse nicht möglich. zudem befindet sich im Wiesenbach und seinen Seitenbächen eine sehr gute Steinkrebspopulation, die von allenfalls aus der thurgauischen Thur ein-wandernden Krebstpest-trägern zu schützen ist.	Nein	vgl. Fischaufstieg
402719	Gonzenbächli	Forellenregion	Fassung Dreien 402719	Dreien	VI/82b	719200	247960	669	Nein	Fischaufstieg muss wegen natürlicher Hindernisse nicht saniert werden.	Nein	vgl. auch Bericht Hyd-ra

IV. Zielsetzungen aus fisch- und gewässerökologischer Sicht

1. Haupteinzugsgebiet Thur

Einzugsgebiet Thur unterhalb des Wasserfalls Felsegg:

Ziele:

- Förderung von Äsche, Nase, Barbe, Strömer und Schneider durch Lebensraumverbesserungen (Strukturverbesserung)
- Erschliessung der Seitengewässer als Laichgebiete für die Fische der Thur z. B. Äsche, Bachforelle, Nase, Strömer, Schneider, Alet, Barbe, Elritze usw.
- Langdistanzwanderer wie die Nase werden mit der Fischaufstiegshilfe beim KW Tuurau in Bischofszell wieder in den SG-Teil der Thur einwandern können, auf längere Sicht kommt auch der Lachs wieder.

Massnahmen:

- Seitengewässer an Thur anschliessen
- Hindernisse in Seitengewässern abbrechen
- Glatt: Sperre Oberbüren beseitigen, sanieren, fischgängig machen
- Glatt: KW Niederglatt Sanierung von Wehr und Querung Unterwasserkanal fischgängig (Auf- und Abstieg)
- Glatt: Sperre bei Brücke Zufahrt KW Niederglatt durchgängig machen
- Thurauen wiederherstellen, Aufweitungen und Verzweigungen

Einzugsgebiet Thur von Wattwil bis Felsegg

Ziele:

- Förderung der Äsche, Bachforelle, Barbe, Strömer, Schneider durch Lebensraumverbesserungen
- Erschliessung der Seitengewässer als Laichgebiete für die Fische der Thur z. B. Äsche, Bachforelle, Strömer, Schneider, Alet, Barbe, Elritze usw.

Massnahmen:

- Hindernisse in Seitengewässern abbrechen
- Wehr Gillhof durchgängig machen (z. B. aufgelöste Blockrampe auf Kurvenaussenseite)
- Thurauengebiet Wil-Uzwil erweitern und weiterentwickeln
- An Kraftwerk-Wehren Durchgängigkeit verbessern und Betrieb und Unterhalt sicherstellen (KW Mühlau Kirchberg, KW Soor Bütschwil, KW Dietfurt, KW Hof Lichtensteig, KW Stadtbrücke Lichtensteig)
- Befischung optimieren (Befischungsart und Befischungsdruck überwachen / regulieren, Angelmethode, Teil- Watverbot, maximale Fanganzahl)
- Schonstrecke ev. verschieben / verlängern (Vernetzung nach oben und unten sicherstellen), Thurauengebiet anschliessen

Einzugsgebiet Thur oberhalb Wattwil

Ziele:

- Förderung der Bachforelle und Groppe durch Lebensraumverbesserungen und Erhalt der natürlichen Reproduktionskapazitäten

Massnahmen:

- Monitoring der natürlichen Reproduktion der Bachforelle, Schongebiet weiterführen, Abschnitt Alt St.Johann – Starkenbach als besonders wichtiges Laichgebiet unbedingt erhalten und schützen (z. B. Befischungsverbot, Befischungsart einschränken, Watverbot)
- Anpassung der fischereilichen Bewirtschaftung an ökologische Erfordernisse (z. B. Verzicht auf Besatz in Strecken mit guter Reproduktion, falls erforderlich Besatzverbot)
- Erhalt natürlicher Lebensräume (z. B. keine weiteren Kraftwerke an der Thur)
- Verbesserung der Lebensräume insbesondere auch im Rahmen des Thurprojektes Wattwil (Hochwasserschutzprojekt)
- Anbindung von Seitengewässern als Laichgebiete (Rickenbach, Ulisbach usw.)
- An bestehenden und ehemaligen Kraftwerk-Wehren Durchgängigkeit verbessern und Betrieb und Unterhalt sicherstellen (Wehr Alder und Eisenhut Ebnat-Kappel, KW Roos Ebnat-Kappel, KW Meier- Mayor Neu St. Johann)
- Befischungsart und Druck überwachen/ regulieren (Angelmethode, Teil- Watverbot, Fanganzahl)

Einzugsgebiet Necker

Ziele:

- Förderung der Äsche und der Bachforelle durch Lebensraumverbesserungen

Massnahmen:

- Durchgängigkeit an den Wehren unterhalb Necker und in St.Peterzell (KW) herstellen
- Schonstrecke(n) ausscheiden (auf Neuverpachtung)
- Natürliche Reproduktion überprüfen

Einzugsgebiet Sitter

Die Sitter ist eines der bedeutendsten Fliessgewässer im Kanton St.Gallen. Aufgrund zahlreicher Durchgängigkeitsstörungen und weiterer Kraftwerks bedingter Defizite ist die ehemals artenreiche Fischfauna stark gefährdet. Wanderfischarten können zur Reproduktion nicht, oder nur eingeschränkt in geeignete Laichhabitate wandern. Die Aufstiegsmöglichkeiten an den vorhandenen Fischwanderhilfen sind jedoch nur für Bachforellen dimensioniert. Für weitere Fischarten ist der Aufstieg nur eingeschränkt möglich. Die neu anzupassende Dimension (Hyporhithral mit Barbe) für die Berechnung des Fischaufstiegs erfordert einen Ausbau bestehender Fischaufstiegshilfen.

Ziele:

- Förderung der Langdistanzwanderer wie Nase durch selbständige Wiederbesiedlung ehemaliger Laichgebiete (Zugang aus Thur ist Aufgabe Kt.TG)
- Ermöglichung der natürlichen Reproduktion für alle einheimischen Fischarten

Massnahmen:

- Sanierung Schwall-Sunk-Problematik wegen KW Kubel, KW Sitterthal und KW Erlenholz
- Sanierung Fischaufstieg an KW Bischofszell und Sitterdorf (beide TG)
- Verbesserung der Fischgängigkeit an bestehenden FAH KW Erlenholz, KW Burentobel und KW Sitterthal, Fischabstieg ermöglichen
- Schonstrecke ausscheiden (auf Neuverpachtung)

2. Haupteinzugsgebiet Bodensee

Einzugsgebiet Steinach

Ziele:
- Förderung der Seeforelle durch Lebensraumverbesserungen
- Erschliessung von ehemaligen Laichgebieten

Massnahmen:
- Umgestaltung Unterlauf gemäss Projekt Hochwasserschutz
- Abbau der Wanderhindernisse bis ins Tobel
- Sicherstellung von genügender Wasserführung vom Tobel bis See

Einzugsgebiet Goldach

Die Goldach ist eines der wichtigsten Seeforellengewässer im Kanton.

Ziele:
- Förderung der Seeforelle

Massnahmen:
- Erschliessung von ehemaligen Laichgebieten
- Überwachung der Wiederbesiedlung und Reproduktion der Seeforellen und Bachforellen oberhalb Wehr Bruggmühle
- Erhaltung der natürlichen Auengebiete

Einzugsgebiet Rheintaler Binnenkanal, Alter Rhein

Im unteren Abschnitt ist der Gstaldenbach ein Seeforellengewässer (Laichplatz).

Ziele:
- Förderung der Langdistanzwanderer wie Nase und Seeforelle durch selbständige Wiederbesiedlung ehemaliger Laichgebiete und durch Lebensraumverbesserungen in den Laichgebieten
- Förderung der Äsche durch Lebensraumverbesserungen

Massnahmen:
- Sanierung der Kraftwerke am Rheintaler Binnenkanal (Fischgängigkeit) (KW Montlingen, KW Blatten Oberriet, KW Lienz)
- Weitere Revitalisierungen / Aufweitungen am Rheintaler Binnenkanal nach Vorbild Rüthi sind dringend erforderlich
- Im Rahmen des Hochwasserschutz-Projektes Rheintaler Binnenkanal (Widnau) sind Struktur- und Lebensraumverbesserungen durchzuführen an Rheintaler Binnenkanal und Rietaach
- Steinlibach, Thal, Sanierung / Renaturierung mindestens durch Erstellen einer Niederwasserrinne ab der renaturierter Strecke bis zur Brücke Hauptstrasse Thal-Buechen
- Gstaldenbach Sicherstellung von genügend Restwasser ab EW Heiden, Revitalisierung des Baches

Einzugsgebiet Werdenberger Binnenkanal

Ziele:

- Förderung der Langdistanzwanderer wie Nase und Seeforelle durch selbständige Wiederbesiedlung ehemaliger Laichgebiete und durch Lebensraumverbesserungen
- Förderung der Äsche und der Bachforelle durch Lebensraumverbesserungen
- Förderung der Bachmuschel- Bestände in den Fliessgewässern im Raum Sennwald

Massnahmen:

- Monitoring / Erfolgskontrolle des Fischaufstieges Alpenrhein – Schluch - WBK (Fischgängigkeit)
- Verbesserung bekannter und potenzieller Laichgebiete und Jungfischhabitate
- Weitere Revitalisierungen / Aufweitungen am WBK sind dringend erforderlich
- Konzept für Förderung Bachmuscheln in Fliessgewässern im Raum Sennwald ausarbeiten

Einzugsgebiet Saar

Ziele:

- Förderung der See- und Bachforelle durch Lebensraumverbesserungen insbesondere in den Reproduktionsgebieten (Saar und Vilterser-Wangser-Kanal und Giessen in der Ebene)

Massnahmen:

- Verbesserung der Durchgängigkeit zwischen Alpenrhein und Saar durch Anpassung der Saarmündung (nach dem Beispiel des LBK FL)
- Struktur- und Lebensraumverbesserungen insbesondere in den Reproduktionsgebieten Saar und Vilterser-Wangser-Kanal und Giessen in der Ebene z. B. durch Aufweitungen

Einzugsgebiet Tamina

Vorbemerkungen:

1.) Die Tamina ist durch die Wassernutzung der KSL (kein Restwasser unterhalb des Stausees Gigerwald, Dotation aus touristischer Sicht unterhalb des Stausees Mapragg) massiv beeinträchtigt. Die Dotationen werden zurzeit im Rahmen der Sanierung nach Art. 80 GSchG überprüft.
2.) Aus dem Zanai- resp. Mühlebach werden bei Murgängen häufig grosse Geschiebemengen in die Tamina eingetragen. Diese müssen zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes mit jährlichen Spülungen in der Tamina durch Bad Ragaz in den Alpenrhein weitertransportiert werden.

Ziele:

- Förderung der See- und Bachforelle durch Lebensraumverbesserungen

Massnahmen:

- Verbesserung der Durchgängigkeit zwischen Alpenrhein und Tamina
- Ausspülungen der Taminaschlucht hinterfragen
  (Spülung aus Gründen des Hochwasserschutzes in Bad Ragaz erforderlich. Solange nicht darauf verzichtet werden kann, sind Massnahmen in Tamina wenig sinnvoll.

3. Haupteinzugsgebiet Seez – Linth – Zürichsee

Einzugsgebiet Seez

Ziele:

- Förderung des Bachneunauges und Vergrösserung des Lebensraums durch Lebensraumverbesserung
- Förderung der Seeforelle durch Lebensraumverbesserung
- Der Lachs hat früher vor allem in den Seitengewässern der Seez abgelaicht, dies sollte auch in Zukunft wieder möglich sein

Massnahmen:

- Anbindung von Seitengewässern
- Galserschgraben: Entfernen der Sohlenplatten, Renaturierung zur Vergrösserung des Lebensraumes für Bachneunaugen
- Strukturverbesserung in Hauptgewässer Seez, Tscherlerbach und Entsumpfungskanal im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes Seez (und ev. Kompensationsmassnahmen KW Berschnerbach)
- Anbindung Seitengewässer wie Berschnerbach, Valungagraben, Scholbinabach usw.

Einzugsgebiet Linthebene

Ziele:

- Förderung des Bachneunauges durch Lebensraumverbesserung in der Ebene von Schänis und Benken
- Förderung der Seeforellen und Äschen durch Lebensraumverbesserungen (Linth 2000 ist ausgeführt, Ernetschwilerbach im Bau, Steinenbach: Unterlauf noch zu verbessern

Massnahmen:

- Ökologisch verträglicher Unterhalt der Melioration der Linthebene und Rücksicht auf Laichgebiete von Bachneunaugen u. a.
- Revitalisierung der Gräben in der Ebene von Schänis und Benken (Entfernen von Sohlenplatten)
- Monitoring der Entwicklung der Fischpopulationen im ausgebauten Linthkanal und den renaturierten Hinter- und Nebengräben insbesondere der Reproduktion und des Aufwachsens der Jungfische von Äsche, Seeforelle, Felchen usw. (Äschenmonitoring läuft, Untersuchung andere Jungfische läuft)
- Weitere Aufweitungen am Linthkanal zwischen Ziegelbrücke und Hänggelgiessen zur Verbesserung des Lebensraums

Einzugsgebiet Zürichsee

Ziele:

- Förderung der Seeforelle durch Lebensraumverbesserung

Massnahmen:

- Durchgängigkeit in den wichtigsten Zuflüssen und potenziellen Seeforellen- Laichgewässern herstellen (Aabach, Jona, usw.)
- Restwassersituation in der Jona verbessern