

Task-Force Spöl

Schlussbericht Umweltunfall Spöl 2013



Task-Force Spöl

Schlussbericht Umweltunfall Spöl 2013

Autoren:

Marcel Michel, Amt für Jagd und Fischerei (AJF) Graubünden (Vorsitz Task-Force)

Nicola Gaudenz, AJF Graubünden

Ruedi Haller, Schweizerischer Nationalpark (SNP)

Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG (EKW)

Michelangelo Giovanini, Vincenz & Partner

Pio Pitsch, ecowert GmbH

Thomas Scheurer, Forschungskommission SNP (FOK)

Christian Schlüchter, FOK

Christopher Robinson, EAWAG, FOK

Peter Rey, Stefan Werner & John Hesselschwerdt, HYDRA AG St. Gallen

Johannes Ortlepp & Uta Mürle, HYDRA Öschelbronn

Redaktionelle Bearbeitung:

HYDRA AG St. Gallen

Inhalt

1	Zusammenfassung	1
2	Task-Force Spöl	3
2.1	Ziel und Zweck	3
2.2	Organisation	3
2.3	Ziele des Untersuchungsprogramms	4
2.4	Inhalte und Zuständigkeiten	4
3	Ausgangslage.....	5
3.1	Gewässersystem Spöl und der Schweizerische Nationalpark	5
3.2	Wasserkraftnutzung (inkl. wasserrechtliche Eckwerte)	7
3.3	Künstliche Hochwasser.....	8
4	Umweltunfall Spöl	9
4.1	Chronologie der Ereignisse.....	9
4.2	Unmittelbare Schadenfeststellung	10
4.3	Sofortmassnahmen	12
4.4	Erste Medienorientierung	13
5	Zustandserhebung nach dem Umweltunfall	14
5.1	Sedimentverteilung & Kolmation.....	14
5.2	Benthosbesiedlung.....	15
5.3	Fische	18
5.4	Hydromorphologie	21
6	Regenerations-Spülung 9. Juli 2013	24
6.1	Entscheidungsfindung.....	24
6.2	Spülkonzept und Spülungsverlauf	25
6.3	Reaktion des Benthos bei Punt Periv auf die Regenerations-Spülung	29
7	Zustandserhebung Herbst/Winter 2013.....	33
7.1	Sedimentverteilung & Kolmation.....	33
7.2	Benthosbesiedlung.....	34
7.3	Laichplatzkartierung	36
8	Zustandserhebung Frühjahr 2014.....	39
8.1	Benthosbesiedlung.....	39
8.2	Fische	41
8.3	Zustandsbericht Hydromorphologie Juli 2014	45
9	Ursachenbericht EPFL	52
9.1	Zusammenfassung des Berichts.....	52
10	Massnahmen und Umsetzung	54
10.1	Betriebliche und technische Massnahmen	54
10.2	Kommunikation.....	55
10.3	Monitoring.....	55
10.4	Auswirkungen auf Retrofit.....	55

11 Schadensersatz & Haftung	56
11.1 Juristische Betrachtung.....	56
11.2 Austausch mit italienischen Behörden.....	57
11.3 Fischereiliche Forderungen	58
11.4 Fischereiliche Massnahmen	59
12 Medienmitteilungen	60

Anhänge in Extraband

Anhang A: Originalberichte zur Schadenserhebung 2013

- A.1 Erhebungen des Fischbestandes 2013, Teilbericht AJF
- A.2 Gesamtbericht zur fischereilichen Schadenserhebung 2013
- A.3 Hydromorphologischer Zustandsbericht 2013

Anhang B: Originalberichte Regenerationsspülung 2013 und Nachzustand 2014

- B.1 Bericht über die Regenerations-Spülung vom 09. Juli 2013
- B.2 Response of macroinvertebrates in the Spöl near Punt Periv to flow events in 2013
- B.3 Benthosentwicklung im Spöl von Ostern 2013 bis April 2014
- B.4 Zustandsbericht Fische 2014
- B.5 Zustandsbericht Hydromorphologie Juli 2014

Anhang C: Schluffit-Programm, Beschlüsse und Vorgehen

Anhang D: EPFL-Bericht

1 Zusammenfassung

Autor: Marcel Michel, AJF

Am Osterwochenende 2013 kam die Restwasserdotierung im Spöl, ein Gebirgsbach im Schweizerischen Nationalpark, zum Erliegen. Die daraufhin eingeleitete Öffnung des Grundablasses führte zwar zu einer Wiederbenetzung des Bachbettes, zeitgleich wurden aber auch enorme Mengen an Feinsedimenten in den Spöl eingetragen. Diese beiden Vorfälle im Bereich der Stauanlage Punt dal Gall der Engadiner Kraftwerke führten zu einer massiven Beeinträchtigung der aquatischen Lebensgemeinschaft im Spöl. Zudem wurde festgestellt, dass grosse Mengen an Seesaiblingen ins Triebwassersystem nach Ova Spin gelangten und dort tot auf der Wasseroberfläche trieben.

Als unmittelbare Massnahmen wurden der Turbinenbetrieb in Ova Spin eingestellt, der ausserordentliche tiefe Wasserstand des Stausee Livigno angehoben und der Spöl mit erhöhten und variierenden Dotierwassermengen beschickt. Zudem wurde eine Task-Force für die weitere Lagebeurteilung und unmittelbare Zustandserhebung einberufen.

Eine erste Begutachtung des Spöls zeigte, dass der Umweltunfall zu einer enormen Verschlammung des Bachbetts geführt hat und insbesondere im oberen Drittel des betroffenen Gewässerabschnitts die Benthosbesiedlung und den Fischbestand erheblich geschädigt hat. Ein anfänglich kommunizierter „ökologischer Gau“ bzw. Totalausfall beim Fischbestand konnte allerdings nicht festgestellt werden.

Eine am 09. Juli 2013 durchgeführte Regenerations-Spülung mit abgestuften Wassermengen von bis zu 40m³/s über den Grundablass der Stauanlage Punt dal Gall konnte als voller Erfolg verbucht werden. Die Feinsedimente in dem vom Umweltunfall betroffenen Spöl-Abschnitt konnten fast vollständig ausgetragen werden. Das Gewässerbett zeigte sich nach der Spülung in einem Zustand, der für die eigenständige Regeneration und Wiederbesiedlung der aquatischen Lebensgemeinschaft gute Voraussetzungen bot.

Die allmähliche ökologische Regeneration des Systems konnte in den Folgeuntersuchungen vom Herbst 2013 und Frühjahr 2014 denn auch bestätigt werden. Der Grad der Regeneration ist allerdings sehr unterschiedlich. Während sich die Benthosorganismen sowohl in ihrer Besiedlungsdichte als auch Taxa-Vielfalt innert Jahresfrist fast gänzlich erholt haben, so zeigte sich die Laichaktivität der Bachforelle und deren Frühlingsbestand auf noch klar tieferem Niveau als vor dem Unfall. Die festgestellten Fische zeigten sich aber bei sehr guter Kondition, sind wieder auf der gesamten Länge des oberen Spöl feststellbar und die Präsenz von natürlich aufkommenden Jungfischen lässt die Hoffnung zu, dass sich der Fischbestand, der derzeit bei rund 50% des Ausgangszustands liegt, in den nächsten Jahren erholen wird.

Die EPFL in Lausanne hat die möglichen Ursachen, die zum Umwelt-Unfall geführt haben, ergründet. Man ist zum Schluss gekommen, dass der ausserordentlich tiefe Seestand, der jedoch noch 18 m über dem konzessionierten Senkziel lag, zur Freilegung grosser Flächen an abgelagerten Sedimenten führte. Durch sogenannte Trübestrome gelangten, auch auf Grund des normalen Weiterbetriebs der Anlage, grosse Sedimentfrachten entlang des Seegrunds rasch bis zum Grundablass und zur Dotierfassung. Letztere wurde durch diesen Vorgang zeitweise verstopft, ohne dass dies die installierte Abflussmessung registrierte. Dieser Pro-

zess führte allenfalls auch zu einer erhöhten Ansammlung von Seesaiblingen vor dem Einlauf ins Triebwassersystem und anschliessendem „Einsaugen“ der Fische.

Die Folge war ein Trockenfallen des Spöls unterhalb der Staumauer. Die Feststellung dieser Situation führte zur folgeschweren Entscheidung des Öffnens des Grundablasses. Aus betriebstechnischer Sicht war dieser Entscheid jedoch korrekt und notwendig, um die Sicherheit der Anlage zu garantieren sowie die Dotiereinrichtung von blockierendem Material wieder zu befreien.

Folgende Massnahmen wurden definiert, um zukünftig ähnliche Ereignisse verhindern zu können:

- Verzicht auf ein Absenken des Wasserstands im Stausee Livigno unter 1735 m.ü.M.
- Weiterführen der bisherigen künstlichen Hochwasser
- Installation eines redundanten Abflussmesssystems in der Dotiereinrichtung mit kontinuierlicher Trübmessung
- SMS-Alarm bei Unterschreitung der Dotierwassermenge bei der unmittelbar unterhalb der Staumauer liegenden hydrologischen Messstelle des BAFU
- Höhersetzen des Einlaufs zum Dotiersystem um rund 4 Meter
- Prüfung, inwiefern der Fischschutz bei Einlauf ins Triebwassersystem verbessert werden kann
- Ausarbeiten eines Notfallkonzepts und von Kommunikationsrichtlinien

Der Umweltunfall Spöl hat uns letztlich zwei Aspekte bezüglich des ökologischen Gleichgewichts klar vor Augen geführt:

- Mit dem Einverständnis zur Nutzung unserer Gewässer, und hier ist nicht nur die Wasserkraft gemeint, akzeptiert man Veränderungen im ökologischen Gefüge des betroffenen aquatischen Lebensraums. Trotz der Anstrengungen einer möglichst umweltverträglichen Nutzung können einzelne Vorfälle (Bsp. technische Probleme) das ökologische Gleichgewicht eines Gewässers massiv beeinträchtigen. Es gibt keine Nutzung ohne (Rest-)Risiko für die aquatische Fauna und Flora.
- Die eigene Regenerationskraft der aquatischen Lebensgemeinschaft wird mitunter selbst von Fachleuten unterschätzt. Die Fähigkeit und Geschwindigkeit, mit der sich das aquatische Ökosystem im Spöl nach der erheblichen Störung wieder Richtung ursprünglichen Zustand bewegt (sog. Resilienz), erstaunt. Dies selbstverständlich unter der Prämisse eines guten ökologischen Zustands vor dem Umweltunfall.

Als Vorsitzender der Task-Force Spöl möchte ich allen Beteiligten für ihr aktives Mitwirken bei der Evaluierung der Ereignisse, den diversen Zustandserhebungen, der Durchführung von Regenerationsmassnahmen und der Ausarbeitung von Empfehlungen und künftigen Massnahmen herzlich danken. Für die erfolgreiche Arbeit der Task-Force war es zudem essentiell, dass sich alle einer objektiven Aufarbeitung des Umweltumfalles hingegeben haben, nach den sehr emotionalen und auch subjektiven Einschätzungen unmittelbar nach dem Unfall keine Selbstverständlichkeit.

2 Task-Force Spöl

2.1 Ziel und Zweck

Autor: Marcel Michel, AJF

Am Samstag, 30. März 2013 ist es im Bereich der Stauanlage Punt dal Gall an der Grenze zum Schweizerischen Nationalpark (SNP) zu einem Zwischenfall bei den Engadiner Kraftwerken AG (EKW) mit gravierenden ökologischen Folgen für den Nationalpark gekommen. Im Nachgang der Ereignisse über Ostern wurde schnell klar, dass die Aufarbeitung des Umwelt-Unfalls koordiniert und unter Einbezug aller betroffenen Stellen erfolgen muss. Nähere Einzelheiten zum Verlauf des Zwischenfalls finden sich in Kapitel 4.

An einer von der FOK (Forschungskommision SNP) und dem SNP einberufenen Sitzung vom 04. April 2013 wurde vorgeschlagen, eine «Task-Force Spöl» zu bilden. Die Task-Force wäre als erweiterte «Arbeitsgruppe Spöl» anzusehen, die seit Jahren zum Ziel hat, mit künstlichen Hochwassern am Spöl einen gewässerökologischen guten Zustand zu erhalten. Nebst der FOK und SNP stimmten alle anderen Anwesenden (EKW, Gemeinde Zernez, kantonale Fachstellen) diesem Ansinnen zu.

Die Task-Force Spöl hat zum Ziel, den Umwelt-Umfall und seine Ursachen aufzuklären, Massnahmen zur Genesung des Spöls zu erarbeiten und Massnahmen zu definieren, die das Risiko eines erneuten Unfalls erheblich reduzieren.

Die Aufgabe der Task-Force umfasste primär folgende Aspekte:

- Aufarbeitung des Umwelt-Unfalls
- Definieren von Sofortmassnahmen
- Ausarbeiten eines Gewässeruntersuchungsprogramms («Schluffit»)
- Koordination und Beurteilung der Gewässeruntersuchungen
- Erarbeitung, Ausführung und Beurteilung von Regenerationsmassnahmen
- Informations- und Pressearbeit
- Austausch mit italienischen Behörden

2.2 Organisation

Autor: Marcel Michel, AJF

Mit der Leitung der Task-Force wurde Marcel Michel vom Amt für Jagd und Fischerei (AJF) betraut.

Folgende Personen nahmen Einsitz in die Task-Force:

Forschungskommision SNP (FOK)

Thomas Scheurer, Peter Rey, Chris Robinson, Christian Schlüchter

Schweizerischer Nationalpark (SNP)

Ruedi Haller, Hans Lozza

Gemeinde Zernez

René Hohenegger

Engadiner Kraftwerke AG

Peter Molinari, Michael Roth, Jachen Gaudenz

Kanton Graubünden

David Schmid (ANU), Beat Hunger (AEV), Marcel Michel (AJF), Nicola Gaudenz (AJF)

Bund

Natalie Beck (BFE), Andreas Knutti (BAFU)

Zur Beratung der Task-Force beigezogen wurden zudem Johannes Ortlepp (HYDRA Öschelbronn) und Pio Pitsch (ecowert GmbH).

Trotz Einladung nie anwesend war die Vertretung der Region Sondrio.

Die «Task-Force Spöl» hielt insgesamt vier Sitzungen ab und löste sich mit Verabschiedung des vorliegenden Schlussberichts am 31.12.2014 auf.

2.3 Ziele des Untersuchungsprogramms

Autor: Thomas Scheurer, Forschungskommission SNP

– Konzeptionelles unter Anhang C –

Die Forschungskommission SNP und die Nationalparkdirektion verfolgten mit dem nach dem Schluffeintrag eingerichteten Untersuchungsprogramm «Schluffit» drei Ziele: Erstens ging es darum, den Zustand im Spöl (Abschnitt Punt dal Gall – Praspöl) nach dem Schlammereignis festzuhalten, zweitens darum, wissenschaftliche Grundlagen für die Planung von Regenerationsmassnahmen zur Verfügung zu haben, und drittens sollte die Wirkung der Massnahmen und die Entwicklung bis zur weitgehenden Regeneration der Lebensräume erfasst und analysiert werden.

2.4 Inhalte und Zuständigkeiten

Autor: Thomas Scheurer, Forschungskommission SNP

«Schluffit» baute im Wesentlichen auf den im Rahmen des Restwassermanagements (künstliche Hochwasser) bereits laufenden Untersuchungen auf und ergänzte diese mit Blick auf das Schluffereignis. Dieser Ansatz hatte den Vorteil, dass alle beteiligten Wissenschaftler und Fachleute mit der Ökologie des Spöl vertraut waren und im Gebiet bewährte Methoden anwenden konnten.

«Schluffit» umfasste folgende Untersuchungen:

- Sedimente: Regelmässige Begehungen, Sedimentproben (C. Schlächter); Erfassung und Modellierung Sedimentverteilung (zusätzlicher Auftrag an Spinoff-Firma eQuadra / EAWAG)

- Makrozoobenthos (auf dem Gewässerboden lebende Fauna): Aufnahmen gemäss Gewässermonitoring ergänzt durch Aufnahmen nach den Massnahmen (HYDRA); monatliche Beprobung der Untersuchungsstellen Punt Periv, Val da l'Acqua und Fuorn (EA-WAG)
- Fischbestand: Entwicklung des Fischbestands (Abfischungen; HYDRA, AJF, SNP), abschnittsweise Bestandsschätzungen (HYDRA)
- Laichplätze: Kartierung gemäss Monitoring (SNP)
- Hydromorphologie: Erfassung direkt nach dem Schadensereignis und Verfolgung der Erholung

3 Ausgangslage

3.1 Gewässersystem Spöl und der Schweizerische Nationalpark

Autoren: Peter Rey, HYDRA; Ruedi Haller, SNP

Der Spöl ist das Hauptgewässer des Schweizerischen Nationalparks. Seine Quellbäche liegen grösstenteils auf italienischem Gebiet zwischen der Forcola di Livigno und dem Valle di Fraèle. Bei Livigno speisen der Alto Spöl und die Acqua del Gallo den 4,7 km² grossen Livigno-Stausee (Abb. 3-1), den sie als «oberer Spöl» durch die Dotieranlage an der Staumauer Punt dal Gall wieder verlassen. Von hier aus durchfliesst der Bach ein tief eingeschnittenes Tal, vorbei am Punt Periv, bei dem die offizielle Wanderroute zum ersten Mal den Spöl kreuzt. Oberhalb des Praspöl mündet der Fuornbach ein – bereits innerhalb der Stauwurzel des Ausgleichbeckens Ova Spin. Dem Becken fliessen bis zu 45 m³/s Wasser aus dem Inn bei S-chanf via Freispiegelstollen zu. Es steht durch den Pumpspeicherbetrieb der Engadiner Kraftwerke im ständigen Wasseraustausch mit dem Livignosee. Unterhalb der Staumauer Ova Spin passiert der «Untere Spöl» nochmals eine Schluchtstrecke, an deren Ende er Wasser und Geschiebe der Cluozza aufnimmt. Im letzten Abschnitt vor seiner Mündung in den Inn durchfliesst der Bach – eingerahmt von landwirtschaftlichen Nutzflächen – die Zernezer Mulde.

Der Schweizerische Nationalpark (SNP) oder Parc Naziunal Svizzer liegt im Engadin und Münstertal im Kanton Graubünden und bildet damit ziemlich genau das Zentrum der Alpen. Der SNP wurde 1914 gegründet und umfasst Seitentäler und Gebirgsgelände rechtsseitig des Inn zwischen 1'380 und 3'173 m. ü. M. Die Fläche beträgt 170,3 km² (Abb. 3-1). Fünf Gemeinden stellen, gestützt auf langfristige Pachtverträge, den Boden des Nationalparks zur Verfügung. Es sind dies Zernez (66,5 %), S-chanf (13,5%), Scuol (13,2%), Val Müstair (4,7%) und Lavin (2,1%). Das Gesetz zum Schweizerischen Nationalpark (1980) regelt die grundlegenden Eigenschaften des Parks, den Prozessschutz, die Forschung und die Informationspflicht. Absatz 1 beschreibt die Grundidee: «[Der SNP] ist ein Reservat, in dem die Natur vor allen menschlichen Eingriffen geschützt und namentlich die gesamte Tier- und Pflanzenwelt ihrer natürlichen Entwicklung überlassen wird. Es sind nur Eingriffe gestattet, die unmittelbar der Erhaltung des Parks dienen.» Die Verwaltung des einzigen Nationalparks in der Schweiz

ist vom Bund an eine Stiftung delegiert, deren strategische Leitung die Eidgenössische Nationalparkkommission innehat.

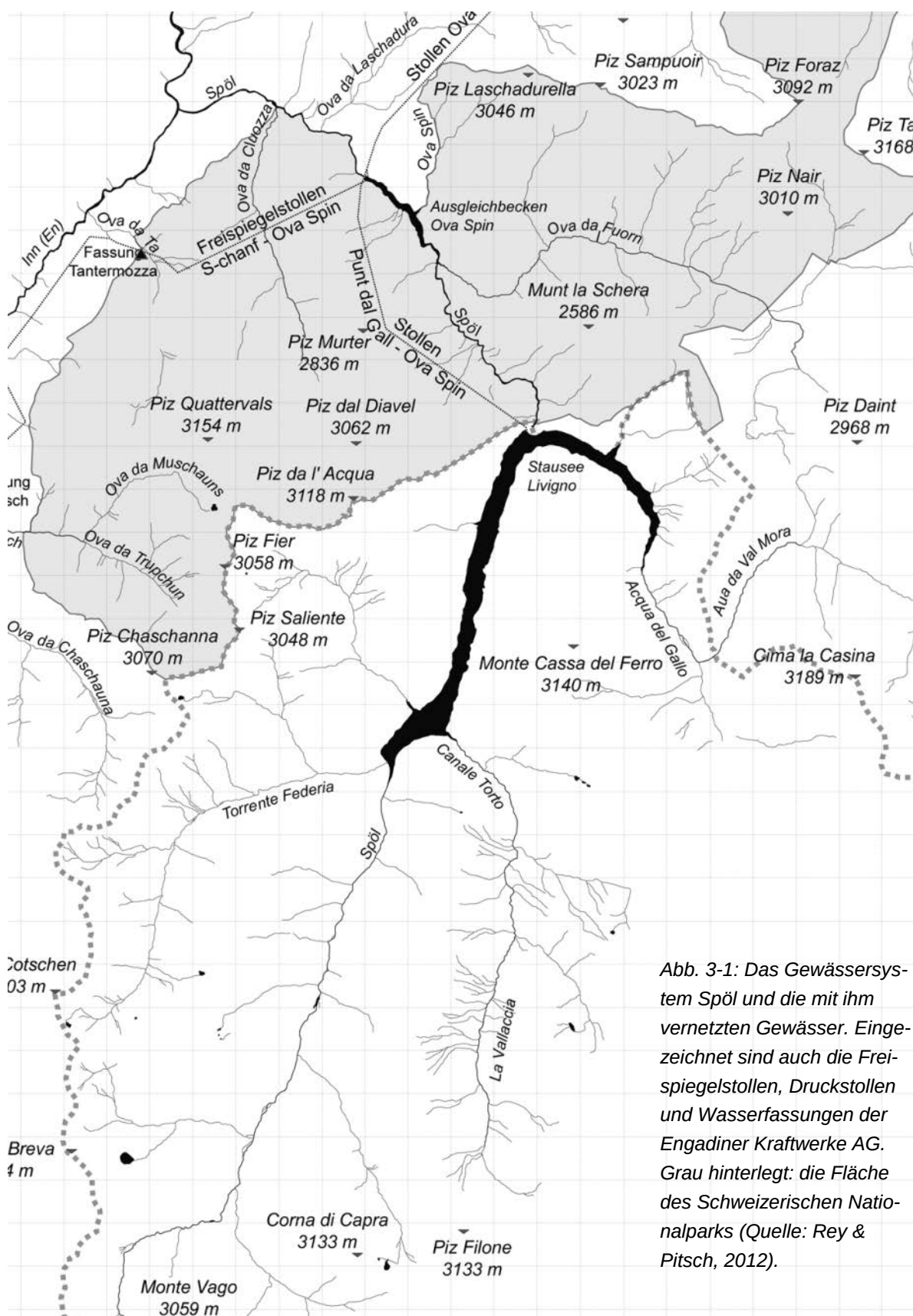


Abb. 3-1: Das Gewässersystem Spöl und die mit ihm vernetzten Gewässer. Eingezeichnet sind auch die Freispiegelstollen, Druckstollen und Wasserfassungen der Engadiner Kraftwerke AG. Grau hinterlegt: die Fläche des Schweizerischen Nationalparks (Quelle: Rey & Pitsch, 2012).

3.2 Wasserkraftnutzung (inkl. wasserrechtliche Eckwerte)

Autor: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG

Die Engadiner Kraftwerke AG

Die Engadiner Kraftwerke AG (EKW) ist ein Partnerwerk mit dem Zweck, Kraftwerke zur Nutzbarmachung der Wasserkraft im Engadin zu bauen und zu betreiben. Sie ist ein Partnerwerk, deren Aktionärinnen und Aktionäre sich durch den Partnervertrag verpflichtet haben, die Jahreskosten der EKW entsprechend ihrer Beteiligungen zu übernehmen. Als Gegenleistung haben sie, wiederum entsprechend ihrer Beteiligung, Anspruch auf die Jahresproduktion. Aufgrund dessen tritt die EKW nicht am Strommarkt auf und bleibt in ihrem Handeln den Anliegen ihrer Aktionäre verpflichtet.

Internationale Kraftwerksstufe Livigno – Ova Spin

Die Verleihung für die Wasserkraftnutzung des Spöl in einem Speicherwerk Livigno gilt bis 31. Dezember 2050. Diese wurde der EKW vom Schweizerischen Bundesrat in Ausführung des Abkommens zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Italienischen Republik über die Nutzbarmachung der Wasserkraft des Spöl vom 27. Mai 1957 erteilt.

Der Stausee Livigno liegt zu einem grossen Teil auf italienischem Hoheitsgebiet. Die doppelt gekrümmte Bogenmauer Punt dal Gall staut das Wasser unmittelbar an der Grenze zum Nationalpark. Eine Dotierwasserzentrale am Fuss der Mauer nutzt das Restwasser (Sommer 1'450 l/s, Winter 550 l/s) vor der Rückgabe in den Unterlauf des Spöl.

Der Druckstollen Punt dal Gall mit Wasserschloss und anschliessendem Druckschacht leitet das Wasser vom Stausee zur Kraftwerkzentrale Ova Spin.

Das Maschinenhaus der Zentrale Ova Spin liegt an der Luftseite der gleichnamigen Staumauer. Die beiden vertikalachsigen Pumpenturbinen sind reversibel, d.h. einerseits strömt Wasser zur Stromproduktion durch die Turbinen und gelangt ins Ausgleichsbecken, andererseits kann Wasser vom Ausgleichsbecken in den Stausee Livigno hochgepumpt werden. Eine 220-kV-Hochspannungsleitung transportiert die produzierte Energie zur Freiluftschaltanlage Pradella oder liefert die notwendige Energie für den Pumpbetrieb.

Technische Daten Stufe Livigno - Ova Spin

Bruttopfäälle

max.	205 m
mittl.	163 m
min.	70 m

Ausbaugrössen:

Stollenlänge Punt dal Gall - Ova Spin	7,6 km
Durchflussmenge	32 m ³ /s
Höhe Staumauer Punt dal Gall	130 m
Kronenlänge Staumauer Punt dal Gall	540 m
Nutzhalt Stausee Livigno	164 Mio. m ³

Produktionsgrössen:

Generatorwirkleistung im Turbinenbetrieb total	max. 47 MW
Motorwirkleistung im Pumpenbetrieb total	max. 50 MW
Dotiermaschinenleistung Punt dal Gall	2,4 MW
Dotiermaschinenleistung Ova Spin	0,4 MW
Jährliche Energieproduktion brutto rund	96 Mio. kWh
Abzüglich Pumpenantriebsenergie rund	76 Mio. kWh
Jährliche Energieproduktion netto rund	20 Mio. kWh

3.3 Künstliche Hochwasser

Autor: Thomas Scheurer, Forschungskommission SNP

Seit 2000 werden im oberen und unteren Spöl künstliche Hochwasser durchgeführt (Abb. 3-2). Im oberen Spöl stehen durch eine geringe Reduktion des Restwasserabflusses im Sommer und nach der Kompensation der dadurch bedingten Produktionsausfälle in Punt dal Gall jährlich rund 845'000 m³ für Hochwasser zur Verfügung. Diese werden für ein bis zwei ca. 8-stündige Hochwasser pro Jahr verwendet, in der Regel ein grösseres Ende Juni (maximal 25–40 m³/s) und ein kleineres im September (maximal 10–20 m³/s). Je nach dem gewässerökologischen Zustand des Spöl, welcher aufgrund des jährlichen Gewässermonitorings im Schweizer Nationalpark beurteilt wird, kann von dieser Regel abgewichen werden (kein Hochwasser, mehr oder grössere Hochwasser). Die ökologischen positiven Wirkungen dieser «dynamischen Restwasserbewirtschaftung» sind mittlerweile in allen betroffenen Kreisen anerkannt.

Im Rahmen der Sanierungsverfügung durch das Bundesamt für Energie sind die künstlichen Hochwasser im oberen Spöl seit 2011 rechtlich verbindlich. Die Durchführung der Hochwasser erfolgt gestützt auf eine gemeinsame Vereinbarung durch die EKW, die Nationalparkdirektion und die Forschungskommission SNP.

Auf die Effekte der künstlichen Hochwasser auf den biologischen und strukturellen Zustand des Spöls wurde bereits in mehreren Berichten und Studien eingegangen.



Abb. 3-2: Die regelmässigen künstlichen Hochwasser sorgen unter anderem dafür, dass die in den Spöl ragenden Schuttkegel abgetragen werden und sich so keine Staubereiche bilden können (Foto: Hydra).

4 Umweltunfall Spöl

4.1 Chronologie der Ereignisse

Autor: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG

In der Nacht vom 29. auf den 30. März 2013 kam es zum Ausfall der Dotierwasserabgabe bei der Staumauer Punt dal Gall des Livigno Stausees in den Spöl.

Gegen Mittag des 30. März 2013 erhält EKW die Meldung seitens SNP, dass der Spöl bei Punt Periv kein Wasser führt, das Bachbett sehr stark verschlammt ist und tausende Fische verendet sind. Seitens der EKW wird über die Zentrale Leitstelle der Pikettdienst aufgeboten. Vor Ort wird festgestellt, dass die Dotieranlage kein Wasser führt. Der pikettdienstleistende Mitarbeiter informiert seinen Vorgesetzten über das Vorgefundene und bespricht mit ihm das weitere Vorgehen. Dieser entscheidet sich für das Öffnen des Grundablasses, was sich als die einzige Möglichkeit erweist, den Fluss wieder mit Wasser zu versorgen. Als Folge dieser Handlung wird weiterer Schlamm aus dem Stausee in den Spölbach eingetragen. Auf Anweisung des Bereichsleiters Instandhaltung wird der Turbinenbetrieb in Ova Spin eingestellt. Mittels Wasserproben wird der Schwebstoffgehalt des abfliessenden Wassers unterhalb der Staumauer Punt dal Gall laufend überwacht. Polizei und AJF werden von Seiten des Fischereiaufsehers informiert. Um das Niveau des Stausees in Punt dal Gall möglichst zu erhöhen, wird der Pumpbetrieb in Ova Spin forciert. Nachdem die Schwebstoffkonzentration unterhalb des Grundablasses laufend abnimmt, wird der Grundablass weiter geöffnet, um mit möglichst viel Wasser eine Verdünnung des Schlamms im Spölbach zu erreichen.

Am Sonntag, 31. März 2013 wird mittels Wasserproben der Schwebstoffgehalt im Spöl unterhalb des Grundablasses weiter überwacht. Die Grundablassöffnung wird in Rücksprache mit Vertretern des SNP und des AJF laufend verändert. Der forcierte Pumpbetrieb der Maschinen in Ova Spin erhöht bereits innerhalb von etwa 20 Stunden den Seestand in Punt dal Gall um ca. drei Meter. Gegen Abend kann das Dotierwassersystem wieder in Betrieb genommen werden.

Tab. 4-1: Verlauf von Schwebstoffgehalt und Absetzzeit des Spöl unterhalb des Grundablasses des Stausees Punt dal Gall.

Datum	Zeit	Schwebstoffgehalt [ml/l]	Absetzzeit [min]	Datum	Zeit	Schwebstoffgehalt [ml/l]	Absetzzeit [min]
30.03.13	17:00	550	390	01.04.13	09:00	0,3	720
30.03.13	23:15	70	555	01.04.13	17:40	2	1'000
31.03.13	09:30	11	50	02.04.13	10:05	0	50
31.03.13	10:25	650	20	02.04.13	11:00	1,2	30
31.03.13	10:45	20	55	02.04.13	11:15	4	65
31.03.13	11:20	4	150	02.04.13	11:40	0,6	100
31.03.13	14:05	1	270	02.04.13	13:25	0,3	40
31.03.13	14:30	1	245	02.04.13	14:10	0,2	25
31.03.13	18:45	0,5	840	03.04.13	10:15	0,1	20

Am Montag, 01. April 2013 findet eine Medienkonferenz mit Begehung vor Ort statt. Am Grundablass- und Dotiersystemaustritt wird die Konzentration der Schwebstoffe im Wasser laufend überwacht. Das Dotiersystem ist wieder in Betrieb. Der Seestand im Stausee Punt dal Gall erreicht die Marke von 1'721,19 m ü. M., also ca. 4,2 m über dem niedrigsten Wert.

Die Probeentnahmen zur Feststellung der Schwebstoffkonzentration erfolgten direkt am Auslauf des Dotier- und Grundwasserauslaufkanals in Punt dal Gall.

4.2 Unmittelbare Schadenfeststellung

Autoren: Ruedi Haller, SNP; Marcel Michel, AJF

Beim Umwelt-Unfall am Spöl wurden zwei fischereiliche Schadenfeststellungen gemacht: Tote Fische im Stausee Ova Spin sowie verendete Fische im Spöl. Obwohl diese beiden Schadensbeobachtungen nicht zeitgleich gemacht wurden, stehen sie in unmittelbarem Zusammenhang. Vor dem Hintergrund der beiden Schadensereignisse entschloss sich das AJF am Abend des 30.03.2013, bei der Kantonspolizei in Zernez Meldung sowie eine Anzeige zu erstatten.

Lai da l'Ova Spin

Am Karfreitag, den 29.03.2013 stellten zwei Parkwächter des SNP fest, dass im Bereich der Staumauer des Lai da l'Ova Spin tausende Seesaiblinge tot auf dem Wasser trieben. Viele dieser Fische wiesen Schnittverletzungen auf oder waren zerstückelt. Nach der Einschätzung der Parkwächter musste das Schadenereignis schon 1–2 Tage zurückgelegen haben. Die Meldung dieser Feststellung erfolgte parkintern am Abend desselben Tages, die Benachrichtigung des zuständigen kantonalen Fischereiaufsehers und der EKW erst am Folgetag. Am Nachmittag des 30.03.2013 erfolgte eine genauere Beurteilung des Fischschadens im Lai da Ova Spin. Mitarbeiter des SNP, AJF und der EKW sammelten die an der Wasseroberfläche treibenden und am Ufer liegenden Fische ein (Abb. 4-1). Die Fische wurden in Fässer gesammelt. Ein Teil der Fische wurde zur Beweissicherung in der Fischzuchtanstalt in Münstair eingefroren. Insgesamt wurden 496 kg tote Seesaiblinge geborgen. Dies entspricht einer Stückzahl von rund 3'100 Fischen. Als Ursache des Fischsterbens wurde der Eintritt einer übermässig hohen Zahl an Seesaiblingen ins Triebwassersystem Lago di Livigno-Ova Spin mit anschliessender tödlicher Passage durch die Turbinen gesehen. Dass ab und an einzelne Fische ins Triebwassersystem des Kraftwerkes geraten und dann tot im Becken Ova Spin festgestellt werden, ist nicht neu, neu war die enorme Zahl an Fischen.

Spöl

Auf Grund der Beobachtungen der Parkwächter am Lai da Ova Spin vom 29.03.2013 machten sich diese am Morgen des 30.03.2014 auf, um auch den oberen Spöl zu begutachten. Dabei stellten sie fest, dass der Spöl kaum mehr Wasser führte und stark verschlammt war (Abb. 4-2). Zudem beobachteten sie überall im Spöl verendete Bachforellen aller Grössenklassen. Viele der Fische waren mit schlickartigem Sediment überdeckt (Abb. 4-3). Im Bereich unterhalb Murtarous Suot haben die Parkwächter zur Beweissicherung rund 10 kg tote Forellen eingesammelt. Da sich das Fleisch bei einigen Fischen bereits leicht vom Skelett lösen liess, vermuteten die Parkwächter, dass das Fischsterben bereits zwei oder mehr Tage zurückgele-

gen haben muss. Nach unverzüglicher Meldung an die Parkverwaltung, den zuständigen Fischereiaufseher sowie die EKW, entschloss sich die EKW via Grundablass den Spöl wieder mit Wasser zu beschicken, was um die Mittagszeit des 30.03.2013 der Fall war. Die Folgen dieser Massnahme konnten die am Spöl noch präsenten Parkwächter direkt beobachten (Abb. 4-3). Es konnte beobachtet werden, wie noch lebende Bachforellen nach kurzer Zeit in der sich im Spöl ergiessenden Schlammlawine erstickten. Eine durch die EKW vorgenommene Trübungsmessung mit dem Imhoff-Trichter ergab einen Wert von 900ml/l im Spöl unterhalb der Staumauer Punt dal Gall. Es konnte jedoch auch festgestellt werden, dass der Spöl am späteren Nachmittag des 30.03.2013 ab Brücke Praspöl, also ab Einlauf des Fuornbaches, nicht mehr übermässig mit Trübstoffen belastet war. Die durch die Parkwächter sichergestellten toten Bachforellen wurden der Fischereiaufsicht übergeben und in der Fischzuchtanstalt tiefgefroren.



Abb. 4-1: Einsammeln toter Fische mit Boot bei Staumauer Ova Spin am 30.03.2013.



Abb. 4-2: Spöl mit wenig Restwasser am 30.03.2013.



Abb. 4-3: Links: Verendete Bachforellen im Spöl am 30.03.2013. Rechts: Verschlammung am Spöl nach Öffnung Grundablass am Nachmittag des 30.03.2013.

4.3 Sofortmassnahmen

Autoren: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG; Marcel Michel, AJF

Als betriebliche Sofortmassnahme von seitens der EKW wurde der Turbinenbetrieb in Ova Spin am 30.03.2013 vorerst eingestellt und ab dem 31.03.2013 wurde Wasser aus dem Ausgleichsbecken Ova Spin in den Stausee Livigno gepumpt, um dort das Wasserniveau schnellstmöglich wieder zu erhöhen.

Als weitere Sofortmassnahme wurde der Spöl gemäss Vorgaben des SNP und FOK über die Dotieranlage und den Grundablassschieber wieder mit Wasser versorgt. Dabei wurden über mehrere Tage anstatt der zu dieser Zeit verbindlichen Dotierwassermenge von 550 l/s stets Wassermengen zwischen 2 und 5 m³/s in den Spöl abgegeben. Dies um die im Spöl abgelagerten Sedimente feucht zu halten und teilweise auch auszutragen.

Bis zur Umstellung auf die Sommerdotierung von 1,45 m³/s ab dem 16. Mai wurde die Abflussmenge im Spöl mit 0,8 bis 1,2 m³/s stets über dem gesetzlichen Niveau von 550 l/s gehalten.

Bereits am 4. April 2013 trafen sich die im Spöl tätigen Experten der FOK vor Ort zu einer Besichtigung der am stärksten betroffenen Flussabschnitte unterhalb der Staumauer Punt dal Gall. EKW, SNP und AJF entschieden kurzfristig, zu dieser Besichtigung die Medien zulassen, welche dadurch vor Ort Informationen bei den Experten einholen konnten (siehe 2.4.).

4.4 Erste Medienorientierung

Autoren: Ruedi Haller, SNP

– Gesammelte Medienmitteilungen siehe Kapitel 14 –

Den Verantwortlichen des SNP war bereits kurz nach dem Unfall klar, dass dieses Ereignis mitten im bestgeschützten Naturreservat der Schweiz nach Bekanntwerden ein grosses Medienecho auslösen würde. So war unter den Sofortmassnahmen auch die Orientierung und Betreuung der Medien zu planen. Dies umfasste den Zeitpunkt einer ersten Medienorientierung, den Umfang der schriftlichen Medienorientierung sowie die Partner, welche diese gemeinsame Medienkonferenz durchführen sollten. Die Geschäftsleitung des SNP wollte von Anfang an die Partner mit einbeziehen, welche nachher dieses Ereignis auch aufarbeiten sollten. So waren bereits in der ersten Medienmitteilung, welche am Sonntag, den 31.03.2013 verschickt wurde, Hans Lozza vom SNP, Jachen Gaudenz von den EKW sowie Nicola Gaudenz vom AJF aufgeführt. Diese drei Institutionen luden auch zur Pressekonferenz am kommenden Tag bei den EKW in Zernez ein, und sie bestritten am 4. April eine Medienorientierung vor Ort in Punt dal Gall. Das Interesse der Medien war enorm, nationale Medien inklusive Fernsehen, Radio und die schreibende Presse nahmen den Fall auf. Dieses Interesse blieb auch in der Folge hoch. Noch am Abend des 4. April musste der Leiter der nun einberufenen Task-Force Spöl, Marcel Michel, den Medien Rede und Antwort stehen (Abb. 4-4). Das Medieninteresse blieb hoch, so dass die Task-Force nach jeder ihrer Sitzungen bzw. Aktionen wie Spülungen oder Erhebungen eine entsprechende Mitteilung verfasste. Es gelang, trotz teilweise divergierender Meinungen der Partner in der Task-Force, die Medienmitteilungen gemeinsam zu veröffentlichen, ein wesentlicher Punkt in den Bemühungen, die Diskussionen in der Öffentlichkeit möglichst sachlich zu gestalten.



Abb. 4-4: Das Medieninteresse zum Unfall war enorm, die Berichterstattung schweizweit in allen Medien.

5 Zustandserhebung nach dem Umweltunfall

5.1 Sedimentverteilung & Kolmation

Autor: Christian Schlüchter, Forschungskommission SNP

Kurzbericht zur Begehung vom 1. Mai 2013

Beobachtungen an den isolierten Kiesrücken und an einer ausgeprägten Kiesplattform bei Punt Periv:

- (a) Schlammbedeckung der Sedimentoberfläche ist im dm^2 bzw. m^2 Bereich vorhanden.
- (b) Maximal gemessene Mächtigkeit des Schlammes: 6 cm; in einem lateralen Stillwasserbereich zwischen einzelnen Kiesrücken.
- (c) Schlammsschicht mit ausgeprägter Feinstschichtung an mehreren Stellen im überfluteten Bereich. Dies lässt auf eine delikate Sedimentumlagerung bei wechselnden Wassermengen schliessen. Dies ist ein Vorgang, der angestrebt wird, aber intensiviert werden muss. Die beobachtete Feinstschichtung kann auch mit dem erneuten Schlammeintrag vom 15. und 16. April zusammenhängen.
- (d) Beobachtung einer Interstitialströmung unter der Schlammoberfläche in der Form von Suspensionswolken, die einen Schlammtransport im geschichteten Sediment bis in 10 cm Sedimenttiefe zeigen. Wahrscheinlich geschieht, örtlich und schichtweise sehr stark differenziert, sowohl Suspensionsein- als auch -austrag. Der steigende bzw. fallende Grundwasserspiegel in Abhängigkeit der Wasserführung im Spöl dürfte hier die entscheidende Steuerung sein.
- (e) Kleine lokale Murgänge aus den lateralen Schuttkegeln bringen zurzeit einen örtlich und mengenmässig begrenzten Schlammeintrag.
- (f) Auffallend hohe Wassertrübung im Spöl bei der Brücke Punt Periv (Ausschwemmung/Reaktivierung des noch im System liegenden Schlammes oder nur lateraler Eintrag).
- (g) Quellaue bei Punt Periv: Keine Beeinträchtigung der Quellen durch das Schlammereignis sichtbar und messbar.
- (h) Ergänzungen vom 1. Juni 2013:
 - An vielen Stellen hat das Algenwachstum wieder eingesetzt. Sie sind auffallend grün.
 - In den Uferbereichen und in der flachen Flussstrecke am Nordende der Quellaue von Punt Periv sind grosse Flächen ($>20 \text{ m}^2$) mit einer Schlammsschicht bedeckt. Das war bei der Begehung vom 1. Mai noch nicht der Fall. Ebenso ist die Schlammmächtigkeit in Stillwasserbereichen in der Uferzone stellenweise grösser als 10 cm. Dafür gibt es zwei Erklärungsmöglichkeiten. Entweder hat die normale Wasserführung im Spöl von Punt Periv aufwärts den Schlamm erfolgreich gerinneabwärts verlagert oder es ist im vergangenen Monat nochmals Schlamm ins System eingespiesen worden.

5.2 Benthosbesiedelung

Autoren: Johannes Ortlepp, Uta Mürle, HYDRA

– Zusammenfassende Betrachtung unter Anhang B3 –

Untersuchungsstellen, -termine und Methoden

Nach dem Zwischenfall wurden der Zustand und die Entwicklung der Zoobenthosbesiedlung durch mehrere Probenahmen dokumentiert. Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt im Vergleich zu einer langjährigen Reihe von regelmässigen Untersuchungen seit 1997 jeweils im Frühjahr (Ende April/Anfang Mai) und Herbst (Ende Oktober).

Als Probestellen wurden die langjährigen Untersuchungsstellen S1 Punt dal Gall (400 m unterhalb Staumauer Pt dal Gall) und S3 Punt Periv (ca. 2,5 km unterhalb Staumauer Pt dal Gall) gewählt. Zusätzlich wurde eine Stelle S5 Zwischen Stauwurzel Ova Spin und den Zuflüssen aus dem Val dal Acqua gewählt. Weitere zunächst geplante Probenahmestellen konnten entfallen, da die drei gewählten das ganze Spektrum der Störung und Wiedererholung repräsentierten.

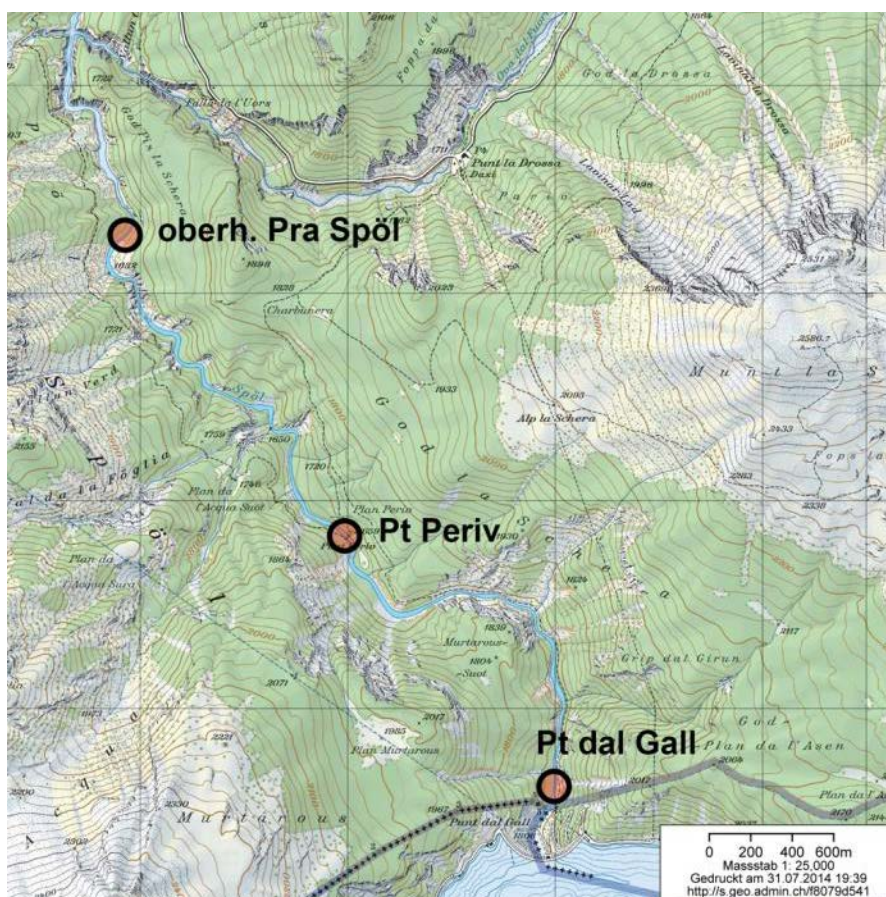


Abb. 5-1: Untersuchungsstellen.

Als Probentermine wurden die im Langzeitmonitoring vorgegebenen Termine gewählt, da hierdurch die Vergleichbarkeit mit früheren Jahren uneingeschränkt möglich ist. Der erste Termin am 27. April 2013, vier Wochen nach dem Zwischenfall, dokumentiert das ganze

Ausmass der Störung. Eine Untersuchung vom 14. Juni 2013, elf Wochen nach dem Zwischenfall, sollte vor allem abklären, inwieweit und wie schnell eine Regenerationsspülung zur Wiederherstellung der Besiedlungsmöglichkeiten für das Zoobenthos erforderlich wäre und in welchem Ausmass eine Wiederbesiedlung ohne weitere Massnahmen zu beobachten war.

Die Benthosproben wurden mittels Kicksampling (entsprechend Modul-Stufenkonzept Stufe F) entnommen. Die Gesamtprobe über eine Fläche von 0,27 m² setzt sich aus drei Teilproben aus dem Bereich einer Rinne, eines Riffles und vom Gewässerrand zusammen.

Tab. 5-1: Untersuchungsstellen und Termine

Untersuchungsstelle		Lage	Bemerkung	2013	2013	2013	2014
S1	Punt dal Gall	400 m unterhalb Staumauer Pt dal Gall	Langzeitmonitoring	27.04.	14.06.	22.10.	01.05.
S2	Abfischstrecke 1		entfällt (Charakter zwischen S1 und S3)				
S3	Punt Periv	ca. 2,5 km unterhalb Staumauer Pt dal Gall	Langzeitmonitoring	27.04.	14.06.	22.10.	01.05.
S4	unterhalb Val dal Acqua		entfällt (bereits S3 nur gering geschädigt)				
S5	oberhalb Praspöl	ca. 4,5 km unterhalb Staumauer Pt dal Gall		27.04.	14.06.	22.10.	-

Ergebnisse Punt dal Gall

Der gesamte Untersuchungsbereich war stark verschlammt, der Schlamm war locker. Steine, Blöcke oder Kies waren dem Schlamm auf- oder eingelagert.

Im April 2013 war eine deutliche Schädigung der Benthosbesiedlung zu erkennen. Mücken (Diptera), Würmer (Oligochaeta) und Strudelwürmer (Turbellaria) waren noch in Resten vertreten, die typischen Eintags- (Ephemeroptera) und Steinfliegen (Plecoptera) fehlten. Auch die Bachflohkrebse (Amphipoda), die seit der zweiten Hälfte der 1990er Jahre dichte Populationen aufgebaut hatten, waren bis auf kümmerliche Reste verschwunden.

Zweieinhalb Monate nach dem Zwischenfall hatten – entsprechend der jahreszeitlichen Entwicklung – die Mückenlarven deutlich zugenommen, während ansonsten kaum neue Taxa hinzugekommen waren oder sich deutlich vermehrt hatten. Dichte und taxonomische Zusammensetzung der Besiedlung liessen noch deutlich die Schädigung erkennen.

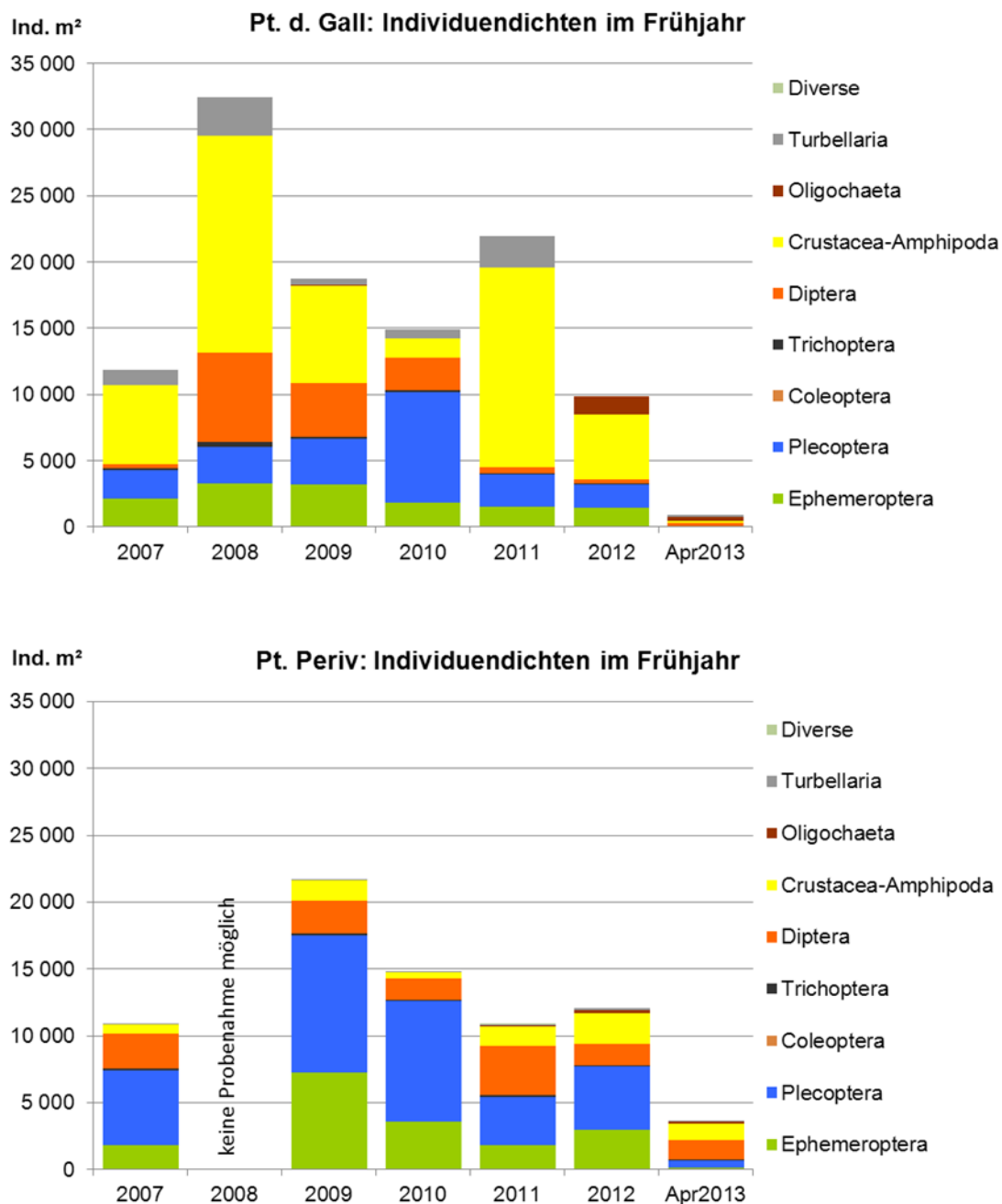


Abb. 5-2: Benthosbesiedlung bei Punt dal Gall (oben) und Punt Periv (unten) im Frühjahr; Entwicklung seit 2007.

Ergebnisse Punt Periv

Die Stelle Punt Periv war nur lokal verschlammte, kaum stärker als es im Frühjahr aufgrund seitlicher Einträge üblich ist. Die Stelle war geringer besiedelt als üblich (geringste Besiedlungsdichte der letzten sieben Jahre, 25–30% eines normalen Jahres), allerdings immer noch im Bereich der in den seit Untersuchungsbeginn beobachteten Schwankungen. Mücken (Diptera) waren dabei überdurchschnittlich vertreten, Steinfliegenlarven (Plecoptera) wie üblich vorhanden, während die typischen Eintagsfliegen (Ephemeroptera) fast völlig fehlten.

Zweieinhalb Monate nach dem Zwischenfall hatten – entsprechend der jahreszeitlichen Entwicklung – die Mückenlarven weiter zugenommen, während ansonsten kaum neue Taxa hinzugekommen waren oder sich deutlich vermehrt hatten. Dichte und taxonomische Zusammensetzung der Besiedlung liessen noch Schädigungen erkennen.

Ergebnisse oberhalb Praspöl

Die Stelle wies allenfalls lokale Verschlammungen auf, welche in keiner Weise auf einen Zwischenfall hindeuteten. Die Benthosbesiedlung war vielfältig, erreicht jedoch nur etwa den halben Wert der im oberen Spöl üblichen Mindestbesiedlungsdichten. Die hier üblicherweise geringe Besiedlung mit Eintagsfliegenlarven kann hier eine Folge des instabilen Substrates und der starken Strömung sein, welche nur einen geringen Algenaufwuchs erlauben.

Die Stelle Praspöl lies keine Beeinträchtigung durch den Zwischenfall erkennen.

Fazit Benthosbesiedlung

Nach dem Zwischenfall von Ostern 2013 zeigte die Benthosbesiedlung des Spöl direkt unterhalb der Staumauer einen fast völligen Ausfall, bei Punt Periv noch deutliche Schädigungen, während im Bereich von Praspöl keine Schädigungen nachgewiesen werden konnten.

5.3 Fische

Autoren: Peter Rey, Stefan Werner, HYDRA; Nicola Gaudenz, Marcel Michel, AJF

– Ausführlicher Originalbericht: Anhang A2 –

Arbeitsgruppen und Befischungsstrecken

Am 29.4.2013 wurde der obere Spöl auf insgesamt 2010 m Länge von zwei Teams elektrisch befischt. Team 1 (AJF und Parkwächter) befischte eine langjährige Teststrecke ca. 1300 m unterhalb Punt dal Gall sowie einen Abschnitt oberhalb der Stauwurzel nahe Punt Praspöl. Team 2 (HYDRA) befischte die restliche Strecke zwischen Punt Periv und Punt dal Gall. Als Referenz für den Ausgangszustand (153 Bachforellen/100 m) wurde die letzte Erfassung auf der Teststrecke des AJF vom 20.05.2010 herangezogen.

Ergebnisse

Im Abschnitt oberhalb Punt Periv bis Punt dal Gall wurden insgesamt 158 Bachforellen (BF) und 220 Seesaiblinge nachgewiesen. Daneben wurden 2 Regenbogenforellen und eine Elritze gefangen. Dabei ergaben sich geschätzte Dichten von 58 Bachforellen/pro 100 m Bachstrecke (Tab. 5-1). Im Bereich der AJF-Teststrecke (Abb. 5-3) sinkt die BF-Besiedlung dabei abrupt auf nicht mehr als 1 BF/100 m. Etwa ab dieser Teststrecke aufwärts wurde der Bachforellenbestand durch das Ereignis möglicherweise gänzlich ausgelöscht.

In dem Testabschnitt von 400 m Länge oberhalb der Stauwurzel des Beckens Ova Spin (Punt Praspöl) wurden 101 Bachforellen, sechs Regenbogenforellen und drei Seesaiblinge gefangen. Unter Berücksichtigung unterschiedlicher Habitatstrukturen kommen wir hier auf eine Bestandsabschätzung von 40–45 Bachforellen/100 m.

Tab. 5-1: Berechnung der Individuenzahl Bachforellen pro 100 m Spölstrecke auf den verschiedenen Abfischstrecken. Vergleich Testbefischung vom Mai 2010 (Referenz für 100 % Fangeffizienz).

Abschnitt	Team	Länge	Fangeffizienz (FE)	Fangzahl BF	Ind. BF /100 m Bachstrecke	Korrigiert auf FE 100%
oh. Stauwurzel Praspöl	1 AJF	400 m	ca. 60 %	101	25	42
Periv bis Engstelle	2 HYDRA	650 m	ca. 40 %	138	23,4	58
Zwei kleine Quellbachabschnitte		50	100 %	15		
Engstelle bis Punt dal Gall (ohne AJF Teststrecke)	2 HYDRA	1450 m	ca. 40 %	6	0,36	1
AJF Teststrecke 2010	1 AJF, 2 HYDRA	200 m	100 %	305	153	153
AJF Teststrecke 2013	1 AJF, SNP	200 m	100 %	0	0	0

Überlebensrate der Bachforellen

Da es beim Schadensereignis unterhalb der sogenannten «Engstelle» (vgl. Abb. 5-3) niemals zu einer völligen Austrocknung des Spöls gekommen ist, sind viele Bachforellen sicher vor der heranrückenden Schlammwelle in tiefere Becken oder bis in das Staubecken Ova Spin geflüchtet und danach an ihre Standorte zurückgekehrt. Dass aufgrund des Wasserzustroms und damit positiven Einflusses der Nebengewässer auch viele Fische an ihren Standorten überlebt haben, belegt der relativ hohe Anteil der empfindlichen 1+ Individuen mit weniger als 10 cm Länge oberhalb Punt Periv. Ausgehend von den unterschiedlich als Habitate geeigneten Spölabschnitten gehen wir für den Bereich, in dem sicher ein BF-Restbestand überlebt hat, von einer durchschnittlichen Bachforellenbesiedlung von 55 Ind./100 m aus. Im Vergleich mit der Referenz (153 BF/100 m) sind dies 36,1 % (mindestens 1670 überlebende Bachforellen im gesamten freifliessenden oberen Spöl). Mit nur geringer Fehlerwahrscheinlichkeit kann man deshalb davon ausgehen, dass es zwar auf den oberen ca. 1'200 m–1'600 m zu einem Totalausfall kam, darunter aber rund ein Drittel der ursprünglichen Bachforellenpopulation das Schadensereignis entweder überlebt hat, geflüchtet und wieder zurückgekehrt ist bzw. zu einem sehr geringen Teil auch aus dem Livignosee ausgeschwemmt wurde.

Eindrift und Überleben von Seesaiblingen im oberen Spöl

Die Anwesenheit der vielen Seesaiblinge im oberen Spöl (zunächst auch viele tote Fische und Fischreste, am Abfischtermin nur lebende Individuen) wird im Originalbericht (Anhang A2) ausführlich erläutert. Insgesamt wurden 223 Seesaiblinge innerhalb der drei Befischungsstrecken nachgewiesen, die sich mit wenigen Ausnahmen in tieferen, schwach durchströmten Becken aufhielten. Die Tatsache, dass auf der obersten Strecke zwischen Punt dal Gall und der «Engstelle» (vgl. Abb. 5-3) ähnlich hohe Dichten wie weiter unten festgestellt wurden, bestätigt die Vermutung, dass die Tiere nach dem eigentlichen Schadensereignis durch den Grundablass eingeschwemmt wurden. Eine Abschätzung der Saiblinge, die zwischen Punt Periv und Punt dal Gall überlebt haben, beläuft sich auf ca. 560 Individuen.

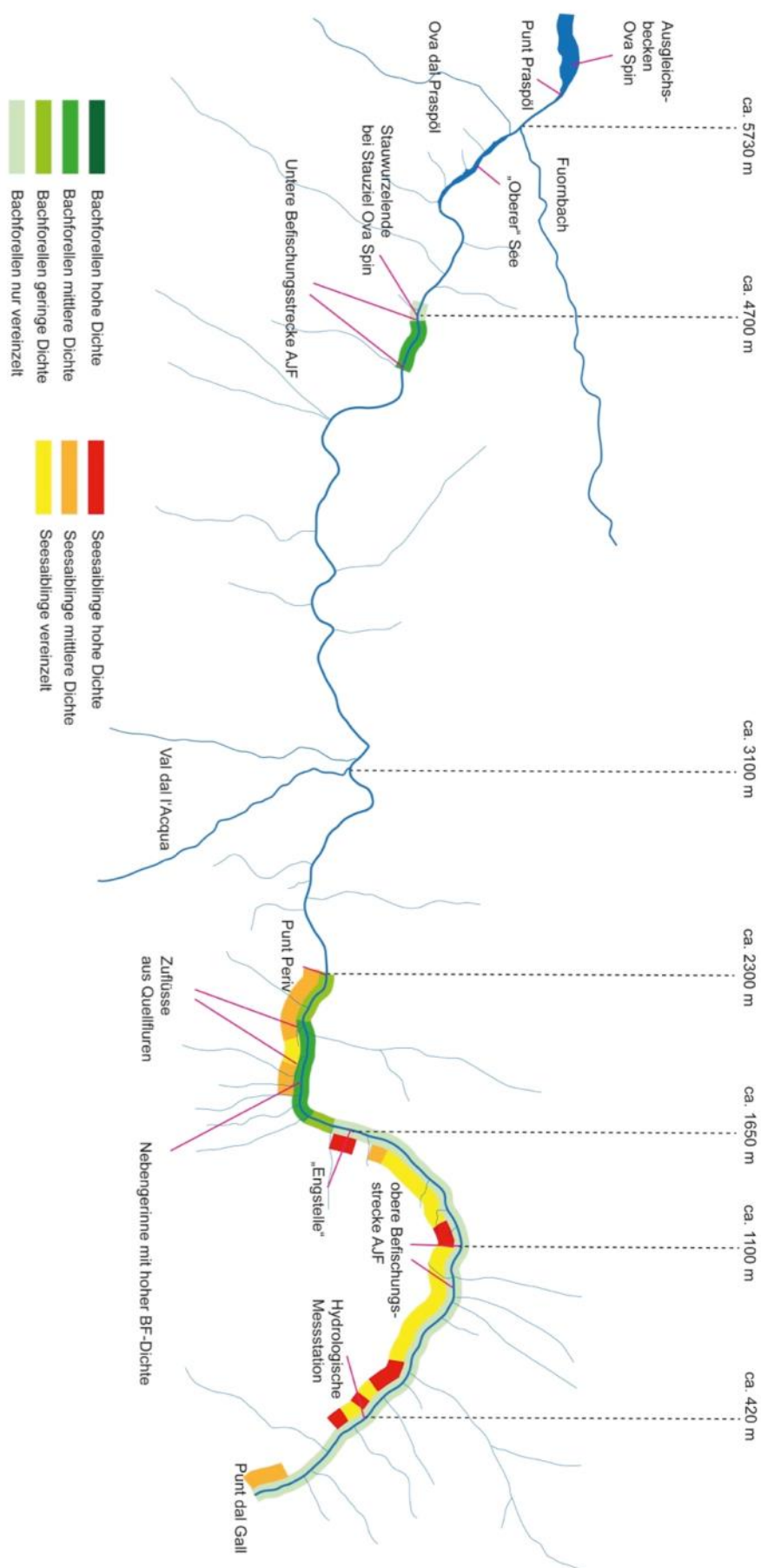


Abb. 5-3: Schematische Karte des oberen Spöls mit Angaben der im Text verwendeten Punkte und Abschnitte sowie deren Abstand vom Punt dal Gall. Ergebnisse der Befischungskampagnen am 29.04.2013.

Fazit Fischbesiedlung

Die hohen Schwebstoffkonzentrationen im Dotierwasser, der zeitweilige Ausfall der Dotierung am Punt dal Gall und die Schlammlawine, die sich danach in das Restwassergerinne des Spöls ergoss, haben einem erheblichen fischökologischen Schaden im oberen Spöl verursacht. Weitgehend ausgetrocknet war der Spöl wahrscheinlich bis ca. auf Höhe der oberen Test-Befischungsstrecke des AJF (1'100 m unterhalb Punt dal Gall). Unterhalb der ersten 1600 Fliessmeter, innerhalb derer es faktisch zu einem Ausfall der Bachforellenpopulation kam, haben deshalb ca. 36 % der ursprünglichen Population den Ausfall der Dotierung und den darauffolgenden Trübungsstrom überlebt, u.a. weil die vielen Seitenbäche und Hangwässer eine Wasserbenetzung des Gerinnes aufrecht halten konnten. Ein sicher nicht unerheblicher Teil davon konnte auch in tiefere Becken oder in das Becken Ova Spin flüchten und später wieder an ihre Standorte zurückkehren. Wir gehen davon aus, dass mit den kommenden künstlichen Hochwasserereignissen auch die obersten Spölabschnitte (bis zur hydrologischen Messstation) schnell wieder mit Forellen besiedelt werden.

In den vielen Becken (Pools) entlang des Bachlaufs haben grössere Mengen an Seesaiblingen überlebt, die bei der Grundablassöffnung in den Spöl gelangten. Inwieweit und in welchem Masse die für den Spöl standortfremden Seesaiblingen bei den kommenden Hochwasserereignissen verdriftet werden und letztlich im Staubecken Ova Spin «landen», ist nicht prognostizierbar. Eventuell muss damit gerechnet werden, dass ein Teil der Tiere noch längere Zeit im Spöl verbleibt.

5.4 Hydromorphologie

Autor: Peter Rey, Stefan Werner, John Hesselschwerdt, HYDRA

– Ausführlicher Originalbericht mit Fotodokumentation: Anhang A3 –

Am 30.04.2013 fand eine Helikopter-Befliegung des oberen Spöls im Auftrag der EKW (Projekt «Retrofit Punt dal Gall») statt. Dabei wurden die aktuellen hydromorphologischen Verhältnisse im Spölgerinne fotografisch festgehalten. Der Aufnahmepunkt der Fotos ist jeweils mittels GPS verortet. Diese Erfassung wurde durch Beobachtungen während der verschiedenen Untersuchungen im Spöl selbst ergänzt.

Die Schluffablagerungen aus dem Livignosee, die beim Schadensereignis vom Ostersonntag 2013 in den Spöl eingetragen wurden, haben sich in einem Gradienten flussabwärts verteilt (Abb. 5-4 u. 5-5). Inwieweit dies auf die Sofortmassnahme (wechselnde Dotierungen zwischen 800 l/s und 5 m³/s) zurückzuführen ist oder ob sich der Schlamm hauptsächlich nur im oberen Spölabschnitt abgelagert hat, war einen Monat nach dem Ereignis nicht mehr feststellbar.

Etwa auf den obersten 800 bis 1'100 m unterhalb von Punt Periv fand man noch bis >0,5 m mächtige Ablagerungen – z.T. über die gesamte Gerinnebreite, an den Bachrändern und in Becken. Danach blieben sie auf Randstreifen beschränkt oder lagern in Hinterwässern und Flutmulden. Auf Höhe Punt Periv waren Ablagerungen aus dem Schadensereignis nicht mehr

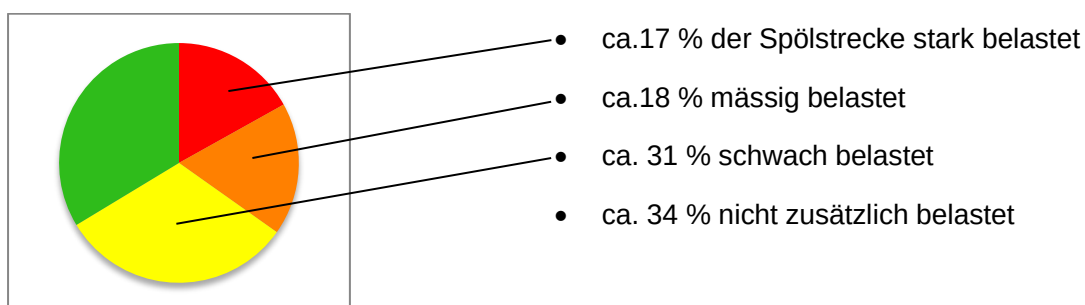
stärker als diejenigen aus den lateralen Einträgen, die im gesamten oberen Spöl alljährlich zu beobachten sind.



Abb. 5-4: Links: Ablagerungen des Schadensereignisses sind auf den obersten 900 m Flie遝sstrecke noch über die gesamte Sohle und auch an beiden Ufern festzustellen. Rechts: oberhalb des Stauwurzels sind keine Ablagerungen mehr eindeutig dem Schadensereignis zuzuordnen. Feinsedimentauflagen können auch aus lateralen Einträgen stammen.

Unterhalb der Einmündung des Val dal l'Acqua konnten Spuren des Schadensereignisses bestenfalls noch lokal und kleinräumig ausgemacht werden. Auf die Besiedelbarkeit der Flie遝sstrecke haben sie keine Auswirkung mehr.

Geht man von einer freifliessenden Spölstrecke von 4'700 m aus, so waren zum Zeitpunkt der Untersuchungen (27.04. bis 30.04.2013) von der Schlammlawine aus dem Livinosee:



In den schwach und nicht mehr belasteten Abschnitten – 65 % der Länge des oberen Spöls – gehen wir von einer gegenüber der Grundbelastung nicht mehr eingeschränkten Besiedelbarkeit der Bachsohle aus. Diese Grundbelastung entsteht alljährlich durch starke Feinstoffeinträge aus den lateralen Murgängen. Sie sind einer der wichtigsten Gründe für die Durchführung künstlicher Hochwässer.

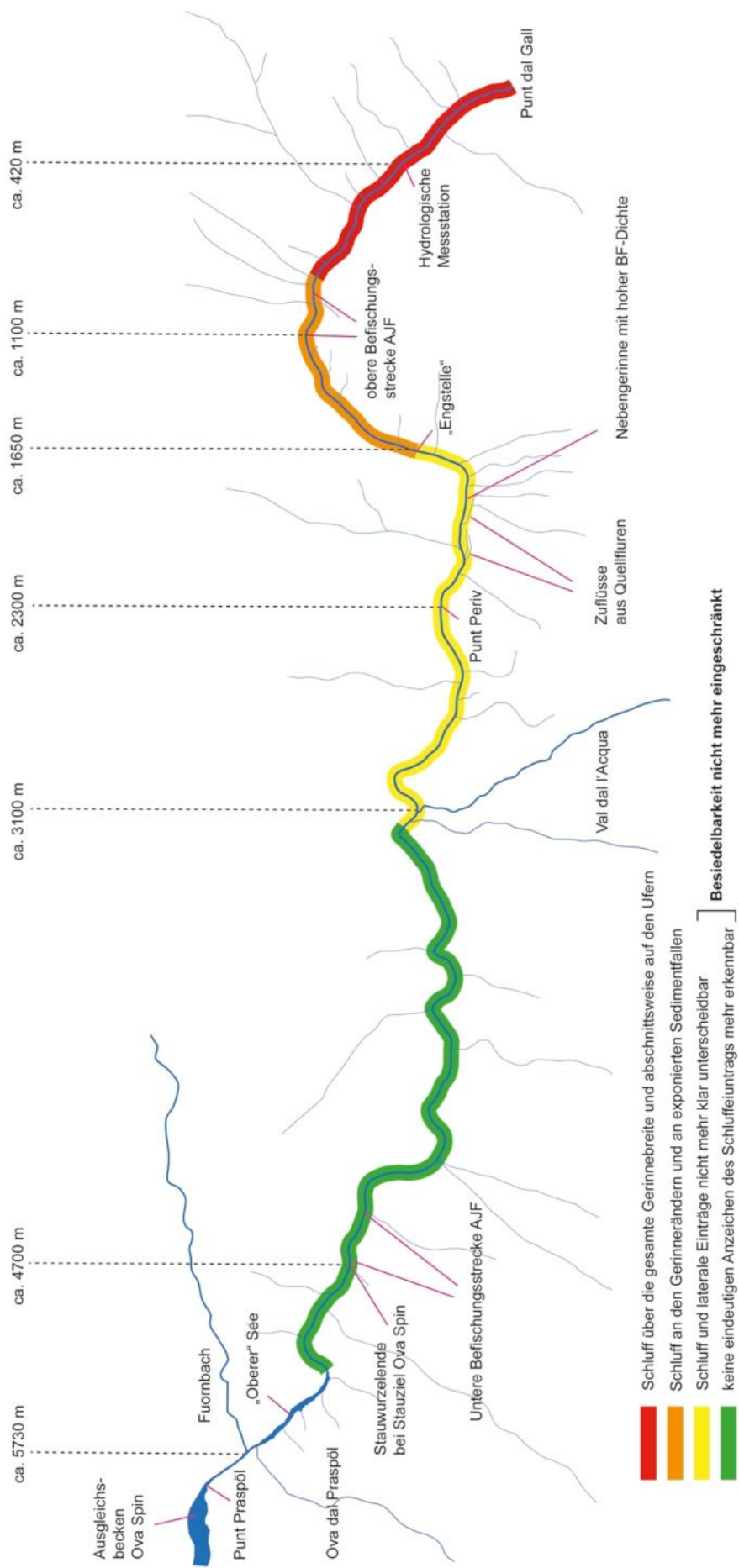


Abb. 5-5: Schematische Karte des oberen Spöls mit Angaben der im Text verwendeten Punkte und Abschnitte sowie deren Abstand vom Punt dal Gall. Belastung durch Sediment aus dem Schadensereignis vom Ostersonntag (30. März 2013). Aufnahme am 27.04., 29.04. und 30.04.2013 (Befliegung).

Um den Schluff aus den vielen tieferen Senken im Spöl-Gerinne auszuschwemmen und nicht nur portionsweise weiter zu transportieren, müsste ein Hochwasserereignis im Bereich von 10–15 m³/s wahrscheinlich über längere Zeit (evtl. mehrere Tage) einwirken können. Bei einem noch grösseren Hochwasser erwarten wir auch einen Transport der Kieskubaturen aus den unteren Spölabschnitten in das Becken Ova Spin. Dies könnte erst dann gemindert werden, wenn vor dem Hochwasser das Stauziel des Beckens Ova Spin erreicht wird.

Dieses Hochwasser wurde erfolgreich am 09.07.2013 durchgeführt (Kapitel 6).

6 Regenerations-Spülung 9. Juli 2013

6.1 Entscheidungsfindung

Autor: Marcel Michel, AJF

Am 04. April haben sich diverse Fachleute entlang des Spöls einen Überblick über die Situation nach den einschneidenden Vorfällen über die Ostertage verschafft. Bei einer anschließenden Besprechung zeigte sich, dass die getroffenen Sofortmassnahmen ihre Wirkung zwar zeigen (siehe Kapitel 2.3), dass für eine weiterführende Regeneration des Spöl ein künstliches Hochwasser aber unabdingbar ist.

Dank 15-jähriger Erfahrung mit künstlichen Hochwassern am Spöl waren sich die Experten schnell einig, dass grosse Chancen bestehen, mit dieser Massnahme das Flussbett des Spöls soweit von Feinsedimenten befreien zu können, dass dieses baldmöglichst mit Kleinlebewesen wieder besiedelt und als Lebensraum und Laichhabitat für die Bachforelle dienen kann.

Auf Grund des tiefen Seestandes zeigten sich die Rahmenbedingungen für eine optimale Regenerations-Spülung im Monat April allerdings als ungünstig. Entsprechend wurde der Zeitpunkt eines künstlichen Hochwassers auf den Monat Mai angesetzt.

Unsicherheiten bezüglich der aktuellen Sedimentablagerungen im Nahbereich der Staumauer Punt dal Gall bewogen die Task-Force dazu, den Zeitpunkt der Regenerations-Spülung weiter in den Sommer hinein zu verschieben. Für ein künstliches Hochwasser müsste der Grundablass geöffnet werden, wobei erneut mit einem zeitweise nicht kontrollierbaren Sedimentaustrag zu rechnen wäre. Die Fachleute waren sich einig, dass dadurch der bis anhin erfolgte Regenerationsprozess im Spöl erneut beeinträchtigt und das angestrebte Ziel des erhöhten Abflusses verfehlt würde.

Die Task-Force entschied sich in Folge, die Ergebnisse der Untersuchungen der EKW zur Sedimentsituation im Seebecken abzuwarten und aufbauend auf diesen wichtigen Grundlagen die Planung des künstlichen Hochwassers in Angriff zu nehmen. Zudem würden bis dahin auch die Ergebnisse der ersten Erhebungen zur ökologischen und sedimentologischen Situation im Spöl nach dem Umwelt-Umfall vorliegen.

Ende Juni erfolgte die Sichtung und Beurteilung der Abklärungen zur Sedimentsituation im Lago di Livigno durch entsprechende Fachleute. Der Task-Force konnte nachvollziehbar aufgezeigt werden, dass zu diesem Zeitpunkt vor dem Grundablass relativ geringe Mengen an

Sedimenten lagerten und ein weiterer unkontrollierter Schlammeintrag mit hohen Sedimentkonzentrationen eher unwahrscheinlich sei.

Die Task-Force war sich daraufhin einig, dass das Rest-Risiko tragbar sei und beurteilte die Rahmenbedingungen für eine Regenerations-Spülung mit zielführender Wirkung auf das noch stark verschlammte obere Drittel des Spöls als gut. Innert kürzester Zeit erarbeitete eine Fachgruppe der Task-Force ein entsprechendes Spülkonzept (siehe Kapitel 6.2) und am 09. Juli wurde die mit viel Hoffnung befrachtete Regenerations-Spülung durchgeführt.

6.2 Spülkonzept und Spülungsverlauf

Autor: Pio Pitsch, ecowert GmbH

– Ausführlicher Originalbericht: Anhang B1 –

Hintergrund

Möglichst bald nach den erfolgten Untersuchungen zum Zustand des oberen Spöl nach dem Schlammereignis an Ostern 2013 sollte ein Hochwasser zur Regeneration des Spöl durchgeführt werden. Dies setzt voraus, dass im Stausee Livigno eine dafür ausreichende Menge sauberes Wasser zur Verfügung steht, was bei einer Seespiegelkote von 1'740 m ü.M als gegeben betrachtet wurde. Als geeignetstes Zeitfenster für die Spülung wurde von der Task-Force anfänglich der Monat Mai erachtet.

Da zwischenzeitlich durch die EKW sporadische Trübstoffausträge aus dem Dotiersystem in den Spöl festgestellt worden waren, beschloss man mit der Regenerationsspülung vorsichtshalber zuzuwarten, bis die Ergebnisse der in Auftrag gegebenen Sonarbildaufnahmen vor dem Grundablass ausgewertet waren. Diese erbrachten erst die Gewissheit, dass mit der Grundablassöffnung mit grosser Wahrscheinlichkeit keine zusätzliche Schädigung des Spöls durch einen erneuten Schlammaustrag zu erwarten war. Berechnungen der ETH Lausanne prognostizierten eine Mobilisierung von lediglich wenigen 100 m³ Schlamm aus dem Nahbereich des Grundablasses.

In der Folge wurde im Auftrag der Task-Forceleitung ein Konzept zur Durchführung der Spülung durch folgende Amts- und Fachstellen erstellt:

AJF (Nicola Gaudenz),
Retrofit (Pio Pitsch, ecowert),
EKW (Jachen Gaudenz),
FOK (Johannes Ortlepp, Hydra)

Das Spülkonzept wurde auf folgenden Zielsetzungen aufgebaut:

1. Mobilisieren und Ausspülen der grossflächigen Schlammablagerungen in OS1 (möglichst vollständig).
2. Freispülen der seeseitigen Ablagerungen vor dem Grundablass und Weitertransport bis zum Ausgleichsbecken Ova Spin.
3. Mobilisieren und Ausspülen des in die Deckschicht eingelagerten Schlamms vor allem in OS1 (lokal können Schlammeinlagerungen bestehen bleiben).

4. Mobilisieren und Ausspülen der Schlammablagerungen in Becken, Buchten und am Gewässerrand im gesamten oberen Spöl (lokal können vereinzelte Schlammablagerungen bestehen bleiben).
5. (1.-4.) Der mobilisierte Schlamm soll bis in das Ausgleichsbecken Ova Spin transportiert werden.
6. (1.-4.) Es sollen keine wesentlichen neuen Einlagerungen von Schlamm in die Deckschicht stattfinden.

Das geplante Hochwasser soll keine Grundablassspülung sein, auch nicht das übliche künstliche Sommerhochwasser im Spöl ersetzen, sondern eine Spülung des Bachbettes, die vor allem der Regeneration des Bachbettes des oberen Spöl dient. Dies setzt allerdings zwingend die Freispülung des Einlaufbereichs vor dem Grundablass voraus, da hierüber der grösste Teil des Spülungsabflusses zugeleitet wird. Die Spülung des Bachbettes ersetzt weitgehend das übliche künstliche Sommerhochwasser, da Umlagerung und Austrag von Feinsedimenten auch bei diesem die zentralen Anliegen sind.

Ablauf

Die Untersuchungen nach dem Schlammaustrag aus dem Livignostausee von Ende März in den Spöl zeigten im Längsverlauf zwischen Punt dal Gall und dem Ausgleichsbecken Ova Spin unterschiedlich starke Kolmatierungsgrade auf. Weitaus am stärksten kolmatiert war das obere Drittel der Fliessstrecke, am auffälligsten in Stillwasserzonen und tieferen Pools. Ab Punt Periv wurde ein abnehmender Kolmatierungsgrad festgestellt (siehe weitere Berichte von C. Schlüchter und HYDRA).

Die Sonarbildaufnahmen des Grundablasses der Staumauer Punt dal Gall, welche vor der Spülung zur Verfügung standen, sowie die darauf gestützte Prognose der ETH Lausanne für den Schlammaustrag durch ein Öffnen des Grundablasses bei aufgestautem See (Seestand 1'796 m ü.M.) bildeten zusammen mit den Voruntersuchungen des Spöl die Grundlage für das Anfang Juni 2013 ausgearbeitete «Konzept für eine Bachspülung zur Regenerierung des Spöl». Gestützt auf dieses Konzept erfolgte am 9. Juli 2013 die Spülung des oberen Spöl.

An der Spülung oder an Begleituntersuchungen direkt beteiligte Institutionen und Personen waren:

- AJF: Marcel Michel und Nicola Gaudenz
- SNP: Ruedi Haller, Anna Schweiger und Thomas Baumann
- EKW: Jachen Gaudenz und Mitarbeiter
- HYDRA: Uta Mürle und Johannes Ortlepp
- Uni Bern: Christian Schlüchter
- EAWAG: Christopher Robinson und Mitarbeiter
- ecowert GmbH: Pio Pitsch

Die Spülung wurde am 9. Juli 2013 mit der Erhöhung des Abflusses im Spöl von 1,44 m³/s (Sommerdotierung) bis auf 3 m³/s über die Dotieranlage eingeleitet. Etwas später wurde der Grundablass vorsichtig in kleinen Schritten geöffnet, bis ein Gesamtabfluss im Spöl von rund 20 m³/s erreicht war. Damit der gewünschte Spüleffekt im Spöl schliesslich erreicht wurde,

mussten zwei weitere Abflussspitzen von 30 m³/s und 40 m³/s erzeugt werden. Der gesamte Spülprozess dauerte rund neun Stunden.

Während der Spülung wurde die Schwebstoffkonzentration im Spöl bei Punt dal Gall (220 m unterhalb des Tosbeckens) und bei Punt Periv gemessen (Abb. 6-1). Die Messung erfolgte an beiden Messstellen einerseits durch eine Trübungs-/Feststoffsonde (COSMOS-25 der Firma Zülig) im Intervall von zwei Minuten und andererseits halbstündlich durch Handmessungen mit Imhofftrichtern mit einer Absetzzeit von 30 Minuten. Die von den Messsonden aufgezeichneten relativen Schwebstoffkonzentrationen wurden anhand der absoluten Messwerte mit Imhofftrichtern nachkalibriert.

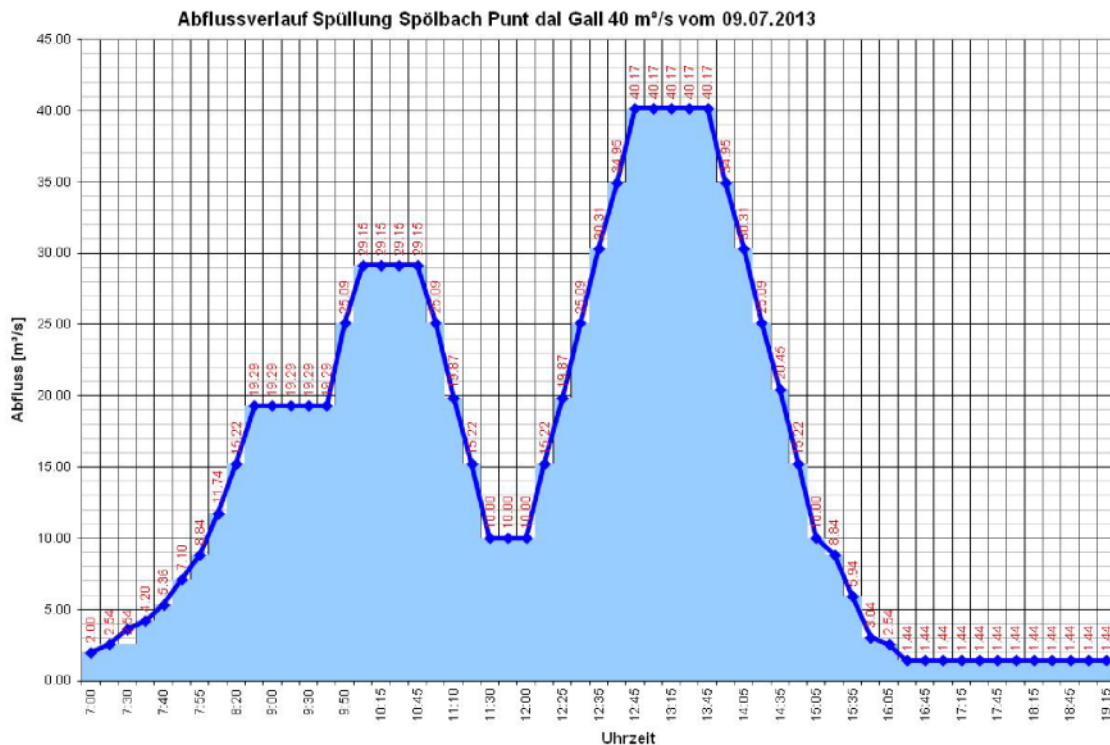


Abb. 6-1: Abflussverlauf der Spülung vom 09.07.2013 im Spöl mit der entsprechenden Anstiegs- und Abstiegskurven zwischen 07:00 und 19:15 Uhr (Aufzeichnung EKW).

Wirkung (Trübe, Drift, Sediment, Kolmation)

An der Messstelle in Punt dal Gall wurden nur anfänglich und über kurze Zeit Schwebstoffkonzentrationen von 3 bis maximal 5 ml/l registriert. In der übrigen Zeit lagen diese mehrheitlich unter 1 ml/l (Abb. 6-2). Daraus lässt sich schliessen, dass der Austrag von Feinsediment aus dem Seebecken sehr gering war.

Bei Punt Periv wurden die abflussbedingten Effekte mit einer Verzögerung von ca. 20 Minuten gegenüber Punt dal Gall beobachtet.

Die höchsten Konzentrationen an Schwebstoffen (ca. 8,5 ml/l Absetzvolumen) wurden in der Anfangsphase der Spülung bei auf 20 m³/s ansteigendem Abfluss gemessen. In dieser Phase wurden mit ansteigendem Abfluss zunehmend mehr Ablagerungen aus dem Bachbett und den bis dahin trocken liegenden Randbereichen mobilisiert und flussab verfrachtet. Bei konstant hohem Abfluss ging die Schwebstoffkonzentration deutlich (bis auf 1 ml/l) zurück. Bei nochma-

ligem Abflussanstieg auf 30 m³/s nahm auch die Schwebstoffkonzentration nochmals zu (bis 4,5 ml/l), um dann bei konstantem bzw. sinkendem Abfluss recht zügig bis ca. 0,1 ml/l abzufallen.

Dieser Verlauf der Schwebstoffkonzentration deutet darauf hin, dass die Ablagerungen im Bachbett bereits in der Anfangsphase der Spülung mobilisiert und abtransportiert wurden, während später dann nur noch durch den weiteren Abflussanstieg neu erfasste randliche Ablagerungen und Teile seitlicher Schuttkegel mobilisiert wurden.

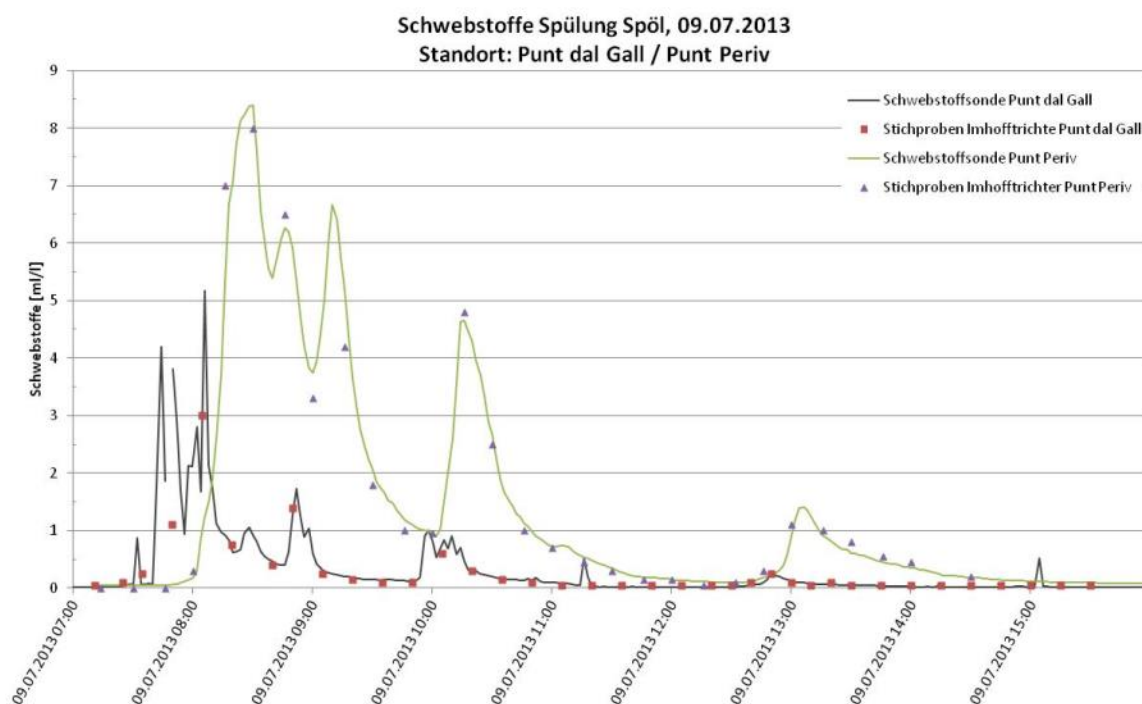


Abb. 6-2: Während der Spülung vom 09.07.2013 aufgezeichnete Schwebstoffmesswerte bei den Messstellen in Punt dal Gall und Punt Periv.

Fazit zum Spülungsverlauf

Die Schluff/Feinsand-Ablagerungen, die nach dem Vorfall von Ostern 2013 vor allem oberhalb der Engstelle oberhalb Punt Periv grosse Teile des Spölbettes bedeckt hatten, wurden nahezu vollständig abgetragen. Nur in wenigen Bereichen wie ruhigen Flachwasserzonen oder tieferen Becken, in denen auch unter normalen Bedingungen Feinmaterial abgelagert wird, blieb eine Feinsedimentdecke erhalten. Ebenso wurden die meisten Feinmaterialablagerungen vom Gewässerrand durch die Spülung abgetragen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Ziele der Spülung vollständig erreicht wurden. Die Feinsedimente wurden auf der ganzen vom Umweltunfall betroffenen oberen Spölstrecke weitestgehend ausgetragen. Marginale Restablagerungen liegen noch an strömungsgeschützten Stellen ausserhalb des sonst ständig benetzten Bachbetts und in tieferen Becken. Der Spöl befand sich nach der Spülung wieder in einem Zustand, welcher die volle Entfaltung seiner Regenerationskraft und eine vollständige Wiederbesiedlung durch Fische und andere Gewässertiere zulässt.

6.3 Reaktion des Benthos bei Punt Periv auf die Regenerations-Spülung

Autor: Christopher Robinson, EAWAG

– Ausführlicher Originalbericht auf Englisch und Literaturverweise in Anhang B2 –

Hintergrund

Die Eawag überwacht seit 1999 als Folge des im Jahre 2000 initiierten künstlichen Flutungsprogramms den Spöl bei Punt Periv. Seitdem wurden regelmässig (meist monatlich) Messungen der physikalisch-chemikalischen Parameter sowie des Benthos vorgenommen bzw. Proben gesammelt. Synthesearbeiten der Resultate wurden 2008 und 2012 publiziert (Robinson und Uehlinger 2008, Robinson 2012).

Nach dem in Kapitel 4 beschriebenen Umweltunfall begann die Eawag ab April 2013 die Erholung des Benthos im Spöl bei Punt Periv mit monatlichen Proben zu beobachten. Dabei wurde das gleiche Vorgehen wie im Langzeit-Monitoring angewendet. Im Juli 2013 wurde von der Task-Force Spöl eine künstliche Flutung veranlasst, welche das feine Sediment wegspülen und das Flussbett durch Erhöhung der Bodenporosität wieder für Lebewesen öffnen sollte. Die EAWAG untersuchte die Reaktion des Benthos auf diese Spülung.

Dynamik während der Regenerations-Spülung

Der technische Ablauf der Spülung ist in Kapitel 6.2 beschrieben, die Messungen der EAWAG in Abbildung 6-3 dargestellt.

Die Masse an transportiertem organischem Material (TOM) stieg während des ersten Teils der Spülung (ca. 20 m³/s) von ca. 1,0 mg/m³ auf über 500 mg/m³ an. Dabei lassen sich zwei Spitzen erkennen. Eine erste zeitgleich mit der Ausspülung von Oberflächensediment und eine zweite wahrscheinlich durch Material, welches innerhalb des Oberflächensediments mobilisiert wurde. Bis zum Ende der Phase mit 20 m³/s kehrten die TOM-Werte wieder auf Normalwerte zurück und stiegen während der Abflusserhöhung auf ca. 30 m³/s nur noch leicht an. Während der zweiten Spülungsphase mit 40 m³/s stiegen die TOM-Werte erneut leicht an, aber nicht mehr über 100 mg/m³.

Die Drift von Benthos stieg bereits während der ersten Abflusserhöhung (ca. 8:00 Uhr) deutlich an – von 7 Ind/m³ auf über 40 Ind/m³. Noch bevor sich der Abfluss auf ca. 20 m³/s eingependelt hatte, ging die Drift wieder auf ca. 12 Ind/m³ zurück. Parallel zu dieser anfänglichen Spitze in der Drift wurde eine entsprechende Spitze in den Trübungswerten gemessen. Vermutlich ist ein Teil dieser Trübung von der Oberfläche des Flussbetts hochspültes Benthos. Noch vor der Abflusserhöhung auf 30 m³/s gab es eine zweite und letzte Spitze in der Drift. Danach ging sie für den Rest des ersten Teils der Spülung auf die Anfangswerte (oder weniger) zurück und blieb auch während der zweiten Spülungsphase mit nochmals erhöhtem Abfluss (40 m³/s) niedrig.

In der Drift waren nur zwei Gruppen häufig vertreten: der Bachflohkrebs *Gammarus* und Zuckmückenlarven (Chironomidae, Diptera).

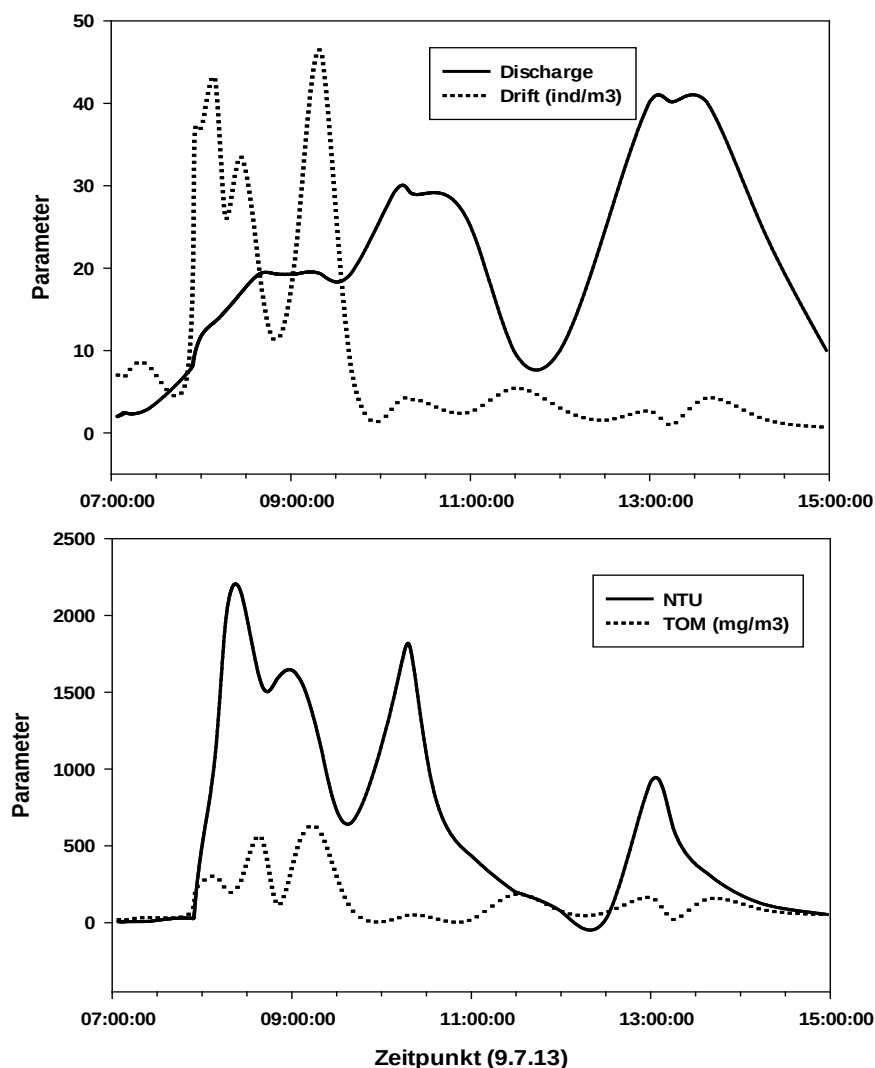


Abb. 6-3: Abfluss (Discharge, m^3/s), Benthosdrift (Individuen/ m^3), Trübung (NTU) und transportiertes organisches Material (TOM: mg Trockenmasse/ m^3) während der Regenerations-Spülung am 9. Juli 2013.

Reaktion des Benthos 2013 im Vergleich zu historischen Mustern

Benthische Organismen werden bei Punt Periv seit 1999 regelmässig beprobt (Abb. 6-4). Vor dem künstlichen Flutungsprogramm betrug die durchschnittliche Benthosdichte im Spöl bei Punt Periv ca. 20'000 Ind/ m^2 , dominiert vom Bachflohkrebs *Gammarus*. Nach den ersten künstlichen Hochwassern im Jahr 2000 sank der Mittelwert zunächst unter dieses Niveau. Ausserdem wurde die Dichte durch jede einzelne Flutung jeweils kurzfristig um 70–90% reduziert. Zwischen den einzelnen Hochwassern erholten sich die Dichten dagegen wieder sehr schnell. Oft stellten sich wieder Werte von über 20'000 Ind/ m^2 ein, vergleichbar mit den Werten vor den Flutungen. Nach 2006 erfolgt ein Wandel, mit Dichten oft unter dem alten Durchschnitt (ca. 15'000 Ind/ m^2). Eine weitere Veränderung trat 2011 ein, als die Dichten zwischen den Flutungen jeweils wieder Werte von über 20'000 Ind/ m^2 erreichten.

In den Proben vor dem Umweltunfall (Dezember 2012) betrug die durchschnittliche Benthosdichte im Spöl bei Punt Periv für den Winter übliche ca. 5'000 Ind/ m^2 . Das Sedimentunglück fand Ende März 2013 statt. Schon die nächste Beprobung im April 2013 zeigte mit einer

durchschnittlichen Dichte von 5'000 Ind/m² die Werte von kurz zuvor (Abb. 6-4). Im Sommer 2013, noch vor der Regenerations-Spülung im Juli, erreichte die Dichte bereits wieder Werte von über 10'000 Ind/m². Die Spülung hatte dann ähnliche Auswirkungen wie frühere Flutungen, sie senkte die Dichte auf ziemlich tiefe Werte (<2,000 Ind/m²). Die darauf folgende Erholung während des Sommers war zuerst etwas langsam, die Dichte blieb unter 10'000 Ind/m². Schon im Oktober 2013 erreichte Dichte allerdings wieder Werte von über 18'000 Ind/m² und zeigte eine wesentliche Erholung während des ersten Jahres.

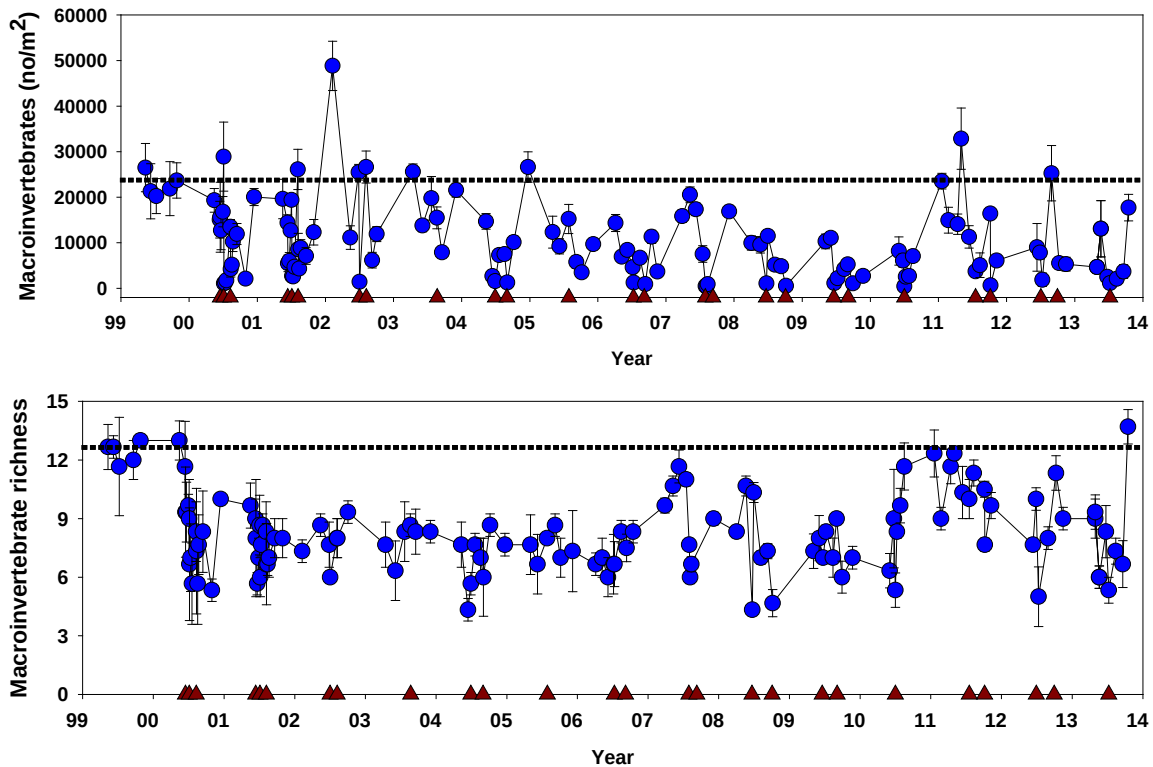


Abb. 6-4: Durchschnittliche Benthosdichte (oben; Anzahl/m²) und taxonomische Vielfalt (unten) bei Punt Periv zwischen 1999 und Ende 2013. Die roten Dreiecke auf der X-Achse zeigen den Zeitpunkt der künstlichen Hochwasser. Die gestrichelte Linie steht für den jeweiligen Durchschnittswert von 1999, bevor das künstliche Flutungsprogramm startete.

Auch die taxonomische Vielfalt des Benthos (Anzahl Taxa) hat sich seit 2000 durch die künstlichen Hochwasser verändert (Abb. 6-4). Sie sank mit den ersten Flutungen von ca. 13 Taxa/m² im Jahr 1999 auf durchschnittlich unter 9 Taxa (ca. 6–9 Taxa). Der anfängliche Rückgang war begründet durch den Verlust von einigen störungsanfälligen Arten – typische Arten von Systemen mit konstanten Abflüssen und ohne Hochwasser. Dieses Muster blieb von 2000 bis 2007 gleich. Darauf stieg die Taxavielfalt wieder auf durchschnittlich über 9 Taxa an. Grund für den Anstieg der Taxavielfalt nach 2007 waren neue Arten, welche das System besiedelten – Arten, die charakteristisch für alpine Fließgewässer und generell störungsresistent sind. Ansonsten hatten die künstlichen Hochwasser kurzfristig ähnliche Auswirkungen auf die Vielfalt wie auf die Benthosdichte, mit einem starken Rückgang während und einer relativ raschen Erholung zwischen den Flutungen.

Nach dem Sedimentunfall sank die Taxavielfalt auf niedrige ca. 6 Taxa und blieb bis September 2013 auf diesem niedrigen Niveau. Die Beprobung im Oktober 2013 zeigte eine wesentliche Erholung der Vielfalt auf ca. 14 Taxa. Dies ist vergleichbar mit den Werten von 2011 und 2012. Die neu zugewanderten Arten waren typisch für alpine Flüsse und auch schon 2011 und 2012 im Spöl vertreten.

Fazit zum Spülungsverlauf

Die Regerations-Spülung hatte ähnliche Auswirkungen wie die vorherigen künstlichen Hochwasser des Spöls – mit wesentlich erhöhter Benthosdrift und transportiertem organischem Material. Beide Parameter reagieren auf Erhöhungen des Abflusses durch die Mobilisierung und Auswaschung von Bodensediment. Wie bei den bisherigen Spülungen, reduzierte die Spülung die Dichte und Vielfalt des Zoobenthos.

Interessant war der genaue Verlauf von Drift und transportiertem organischem Material. Beide Parameter waren nur anfangs erhöht, selbst als der Abfluss im zweiten Teil der Spülung nochmals auf ca. 40 m³/s verstärkt wurde, blieben sie gering. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass, als Folge der Verdichtung des Flussbetts durch den Sedimentunfall, die meisten Invertebraten und das organische Material hauptsächlich in den Oberflächensedimenten zu finden waren. Diese wären dann im ersten Teil der Spülung mit dem Feinsediment ausgewaschen worden.

Das Fehlen einer zweiten Spitze in den Messungen ist also ein Hinweis, dass die Regenerations-Spülung das während des Sedimentunfalls eingebrachte Feinsediment bereits erfolgreich ausgewaschen hat. Weiter war das eingebrachte Feinsediment höchstwahrscheinlich nicht tief in das Flussbett eingedrungen, sondern war an der Oberfläche des Flussbetts verblieben.

Konsequenzen und Folgerungen

Der Sedimentunfall hatte anfänglich eine niedrigere Benthosdichte sowie Taxavielfalt im Spöl bei Punt Periv zur Folge. Nach dem Unfall waren hauptsächlich noch Bachflohkrebse *Gammarus* und Zuckmücken (Chironomidae) vorhanden. Bis Oktober 2013 waren Dichte und Vielfalt allerdings bereits wieder auf Werte gestiegen, wie man sie in 2011 und 2012 gefunden hatte. Dies spricht für eine schnelle Erholung des Makrozoobenthos. Ausserdem waren die neu zugewanderten Taxa typische Arten naturnaher alpiner Fließgewässer, wie beispielsweise Eintags-, Stein- und Köcherfliegen. Ebenso wurde der alpine Strudelwurm *Crenobia* in relativ hoher Häufigkeit gefunden. Es bleibt abzuwarten, ob sich die schnelle Erholung in 2014 fortsetzt, aus ökologischer Sicht spricht nichts dagegen.

Es gibt verschiedene Gründe, welche die schnelle Erholung des Makrozoobenthos nach dem Unfall erklären können. So fand der Unfall zu einem verhältnismässig günstigen Zeitpunkt des Lebenszyklus vieler aquatischer Insekten statt. Daher befanden sich einige Arten z.B. in einem Eiruhestadium. Dieses erlaubte ihnen, im Fluss zu überleben, während das Feinsediment langsam den Fluss hinunter gespült wurde. Wäre der Sedimentunfall auf dem Höhepunkt der Larvenentwicklung passiert, hätte die Erholung höchstwahrscheinlich deutlich länger gedauert – möglicherweise sogar mehrere Jahre. Eine andere Erklärung ist, dass viele der aktuell vorhandenen Arten sehr störungstolerant sind. Auch wenn die künstlichen Flutungen hauptsächlich auf die Verbesserung der Fischreproduktion abzielten, haben sie auch die Zusammensetzung der Benthosgemeinschaft verändert. Diese entspricht heute mehr derjenigen von

natürlichen alpinen Fließgewässern als jene, welche vor Beginn des künstlichen Flutungsprogramms den Spöl besiedelte. Damit reagiert sie weniger sensibel auf Störungen, speziell auf Hochwasser. Diese Erklärung legt nahe, dass die künstlichen Hochwasser die Belastbarkeit des Ökosystems für unvorhersehbare Störungen, wie z.B. auch den Sedimentunfall, erhöht hat. Die Reaktion des Benthos im Spöl auf den Sedimentunfall zeigt damit den Erfolg des künstlichen Flutungsprogramms betreffend einer erhöhten Belastbarkeit eines Ökosystems durch ein angepasstes Abflussmanagement.

7 Zustandserhebung Herbst/Winter 2013

7.1 Sedimentverteilung & Kolmation

Autor: Christian Schlüchter, Forschungskommission SNP

Bericht zur Begehung Spöl vom 11. Juli 2013 nach dem Hochwasser vom 9. Juli 2013

Die folgenden Punkte sind festgehalten:

- Die Hochwassermarken sind im Gelände nur noch schwierig festzustellen. Der geologische Einfluss auf den Uferbereich des Hochwassers vom 9. Juli war minimal. Demgegenüber sind die seitlichen Schuttkegel sichtbar zurückgestuft und entsprechend ist Grobmaterial in den Spöl verlagert worden.
- Insbesondere im Flussabschnitt oberhalb der Felsriegel sind in flachen Stillwasserabschnitten noch einige, mehrere quadratmetergrosse Schlammflecken vorhanden. Der Schlamm ist in diesen Restflächen deutlich geschichtet. Diese Restflächen liegen in Zonen, in denen die feinkörnigsten Fraktionen abgelagert werden. An einigen Stellen waren diese Schlammflächen mit Grobsand-Strömungsrücken überlagert.
- Im Abschnitt der Flussaue von Punt Periv war das Flussbett kiesig-sandig und im ganzen überströmten Bereich frei von Feinsediment. Um die grossen Blöcke sind im Spölbett über mehrere quadratdezimeter tiefe Erosionskolke vorhanden.
- Das durchgeführte Hochwasser ist als «Korngrössenexperiment» sichtbar und war somit ausserordentlich erfolgreich.

Bei beiden Begehungen wurden je vier Feinsedimentproben entnommen und auf ihre elementare Zusammensetzung untersucht. Die Resultate sind in Tabelle 7-1 zusammengestellt.

In einer ersten Beurteilung sind diese Analysenwerte wie folgt zu interpretieren: 1. Die Durchschnittswerte für die einzelnen Parameter aus den vier Proben von Unfall und Spülung sind annähernd gleich bis praktisch identisch. 2. Die Herkunft des Materials beim Unfall und bei der Spülung ist nach diesen Werten als identisch anzusehen. Man könnte daher argumentieren, dass bei der Spülung immer noch Material aus dem Spöl ausgewaschen bzw. umgelagert worden ist. 3. Als Referenzproben aus dem See sind Werte anzusehen, die im Zusammenhang mit dem Projekt Retrofit an Proben aus den Livigno- und Gallobeckenteilen analysiert worden sind. Ein solcher Vergleich zeigt eine vorderhand noch nicht befriedigend erklärbare Heterogenität. Was vor allem noch verwirrt, ist die unterschiedliche Zusammensetzung der Proben «Unfall» und «Spülung» im Vergleich mit den Proben aus der unmittelbaren Wasser-

seite der Staumauer. Dieser Umstand weist auf beträchtliche Durchmischungen hin, oder aber die Proben sowohl “Unfall” als auch “Reinigungsspülung” zeigen spölabwärts ein geochemisches Signal aus den lateralen Schuttkegeln.

Diese Datenlage verlangt nach weiteren Diskussionen des gesamten Datensatzes “Geochemie”.

Tab. 7-1: Analyseergebnisse der Suspensionsproben direkt nach dem Umweltunfall und nach der Regenerationsspülung im Juli 2013. Die dargestellten Werte sind Prozente der Gesamtchemie. Die dargestellten Zahlen sind einfache arithmetische Mittelwerte aus jeweils vier analysierten Proben. Innerhalb der angegebenen Werte schwanken die Werte der Einzelproben bis zu 50%.

Parameter	Proben «Unfall» [%]	Proben «Spülung» [%]
LOI	28,8	30,3
CaO	20,5	23,0
SiO ₂	28,0	23,0
Ca	14,7	15,3
MgO	11,5	12,2
Mg	7,0	7,1
Al ₂ O ₃	6,5	6,1
K ₂ O	1,51	1,49
K	1,28	1,40

7.2 Benthosbesiedlung

Autoren: Johannes Ortlepp, Uta Mürle, HYDRA

Die Untersuchungen vom 22. Oktober 2013 entsprechen den regelmässigen Langzeituntersuchungen der Nationalparkgewässer. Zusätzlich wurde, wie bei der Erhebung nach dem Unfall, die Stelle S5 oberhalb Praspöl untersucht. Für nähere Details zu den Probestellen siehe Kapitel 5.2.

Ergebnisse Punt dal Gall

Im Oktober 2013 hatte sich die Benthosbesiedlung bereits deutlich erholt. Mücken und Würmer stellten immer noch den Hauptteil der Besiedlung, aber Eintags- und Steinfliegen waren in normalen bis hohen Dichten vorhanden (Abb. 7-1). Spärlich vertreten blieben die Bachflohkrebse.

Ergebnisse Punt Periv

Bis zum Herbst 2013 hatte sich die Benthosbesiedlung bei Punt Periv fast vollständig erholt. Mücken und Würmer waren noch überdurchschnittlich vertreten, fast alle übrigen Gruppen aber bereits in ihren typischen Dichten. Einzig die Bachflohkrebse (Amphipoda) liessen einen gewissen Rückgang erkennen, der mit dem Mangel an Moosbewuchs zu erklären sein dürfte (vgl. Punt dal Gall) (Abb. 7-2).

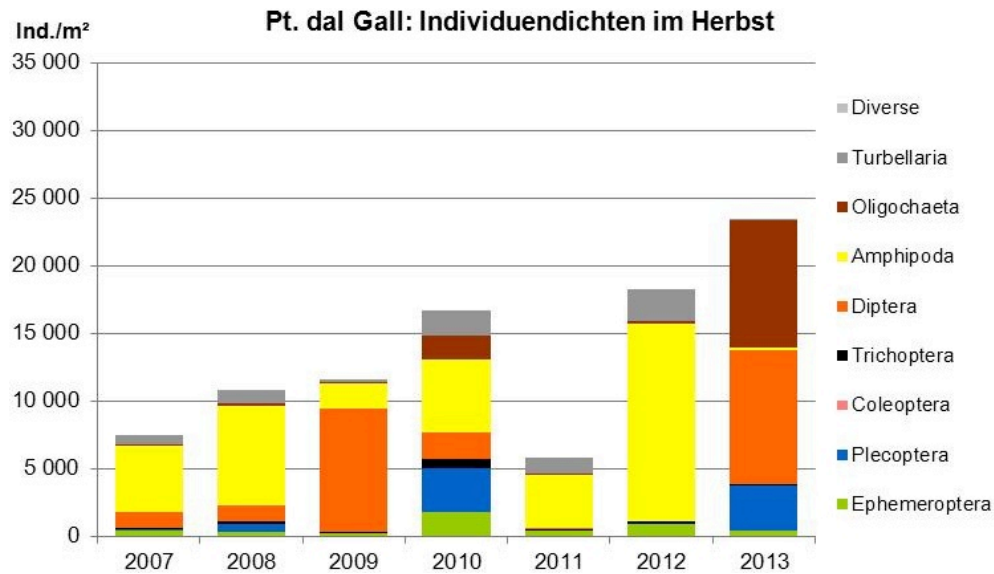


Abb. 7-1: Benthosbesiedlung bei Punt dal Gall im Herbst; Entwicklung seit 2007.

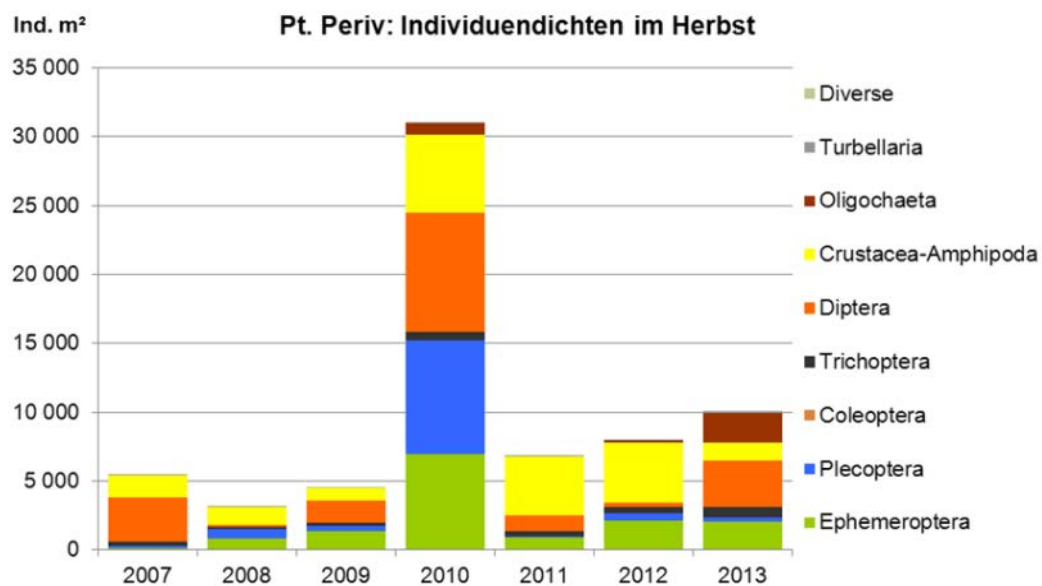


Abb. 7-2: Benthosbesiedlung bei Punt Periv im Herbst; Entwicklung seit 2007.

Ergebnisse oberhalb Praspöl

Die Benthosbesiedlung bei Praspöl zeigt ein ausgeglichenes Bild, geprägt von Steinfliegen-, Eintagsfliegen- und Mückenlarven sowie Bachflohkrebsen (Abb. 7-3).

Die übliche vergleichsweise geringe Besiedlung dieser Stelle ist auf das instabile Substrat und die vorherrschende starke Strömung zurückzuführen.

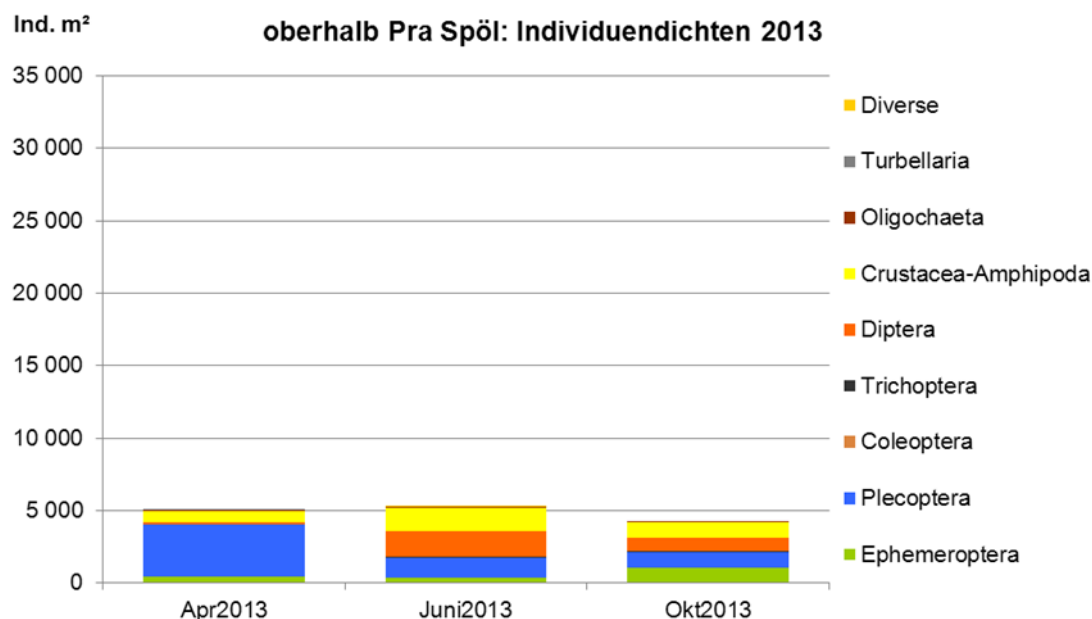


Abb. 7-3: Benthosbesiedlung oberhalb Praspöl 2013.

Fazit Benthosbesiedlung

Nach der Regenerations-Spülung nahm die Besiedlungsdichte an den beeinträchtigten Stellen (Punt dal Gall & Punt Periv) bis Oktober 2013 deutlich zu. Bei der nicht oder nur wenig beeinträchtigten Stelle Praspöl blieb sie weitgehend konstant. Die Besiedlungsdichten erreichten dabei das normale Niveau der vorangehenden Jahre oder übertrafen dieses sogar. Die Taxazusammensetzung an den beeinträchtigten Stellen (Punt dal Gall & Punt Periv) normalisierte sich weitgehend.

7.3 Laichplatzkartierung

Autoren: Ruedi Haller, SNP; Nicola Gaudenz, AJF

Seit 2002 führt der SNP in Zusammenarbeit mit dem AJF am oberen Spöl zwischen Punt dal Gal und Punt Periv eine Laichplatzkartierung der Bachforellen durch. Bei dieser Aufnahme werden die Laichgruben und Laichversuche der Bachforelle erhoben. Zwischen 2002 bis 2012 konnte eine signifikant bessere Verteilung dieser Laichgruben auf dieser Strecke festgestellt werden. Dies ist auf das zahlreich vorhandene und gut verteilte Substrat in der Flusssohle zurückzuführen. Die künstlichen Hochwasser verhindern, dass Feinsedimente (Schluff) den Flussboden versiegeln und damit die Laichablage der Bachforellen verhindern.

Diese langjährigen begleitenden ökologischen Untersuchungen zu diesem dynamisierten Restwassersystem erlaubten es nun aber auch, einen detaillierten Vergleich der Verhältnisse bei den Bachforellen im vom Unglück betroffenen Flussabschnitt zu machen – indem am 9. Dezember wie in den Vorjahren eine Laichplatzkartierung durchgeführt wurde. Nebst der Beurteilung des Gewässersubstrats sollte diese Aufnahme Aufschluss über die aktuelle Verteilung der Bachforellen bringen.

Erhebungsmethodik

Im oberen Abschnitt des Spöls zwischen Punt dal Gall und der maximalen Stauhöhe des Lai da l'Ova Spin begingen zwei Parkwächter des Schweizerischen Nationalparks mit langjähriger Erfahrung im Erkennen von Bachforelle-Laichgruben den Spöl (Abb. 7-4). Identifizierte Laichgruben wurden mit GPS eingemessen. Die ganze Aufnahme wurde so schonend wie möglich durchgeführt. In den letzten Jahren wurde immer nur der obere Teil des Spöls zwischen Punt Periv und Punt dal Gall erfasst, auf Ersuchen der Task-Force wurde 2013 jedoch die ganze vom Unglück betroffene Strecke erfasst, um einen Eindruck über den Zustand im ganzen Abschnitt zu erhalten. Ein Vergleich mit den Vorjahren ist somit aber von Punt Periv flussabwärts bis zum Lai da l'Ova Spin nicht möglich.



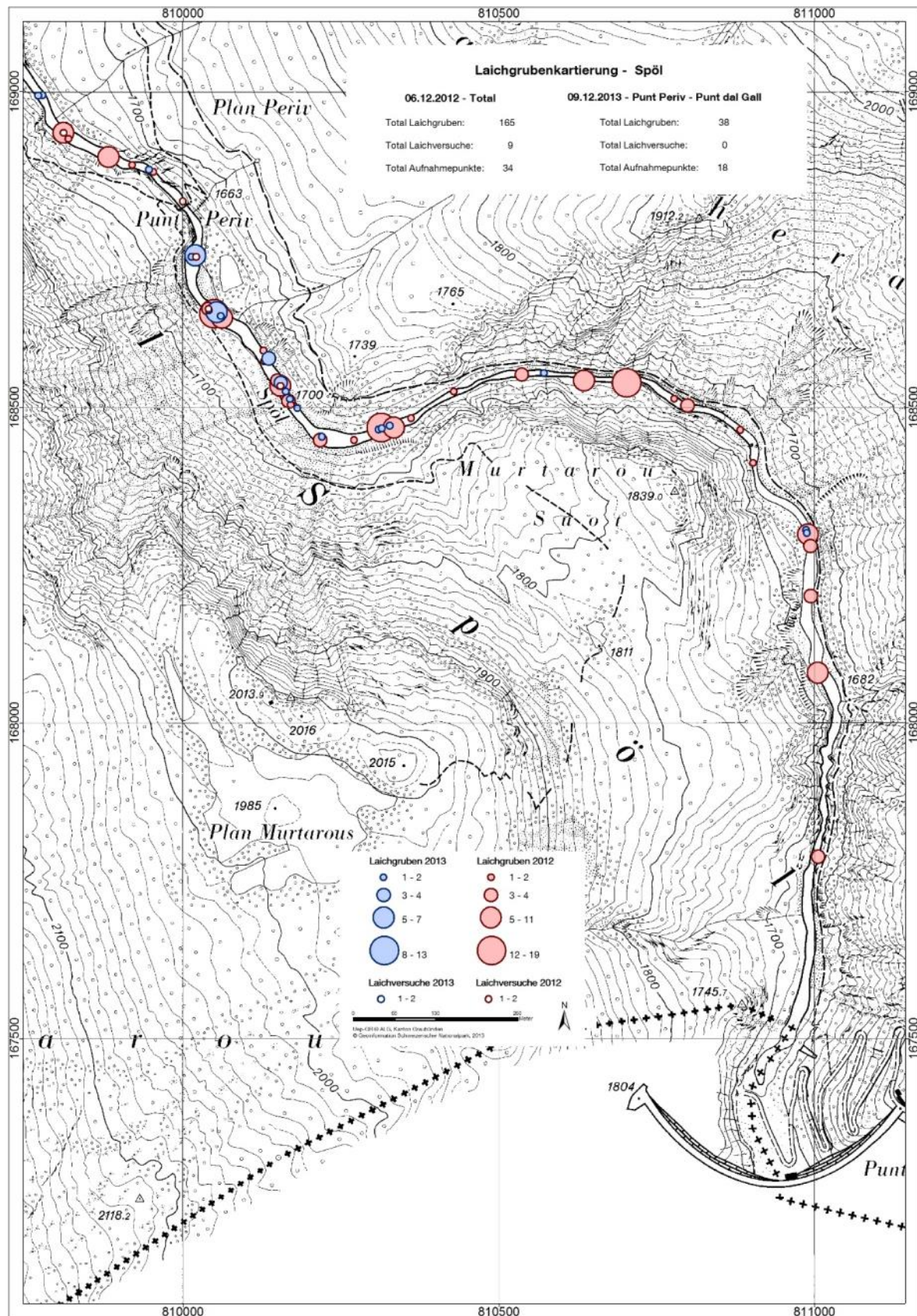
Abb. 7-4: Das Erfassungsteam des SNP anlässlich der Laichplatzkartierung am 9. Dezember 2013.

Resultate

Die Resultate zeigen ein optimistisch stimmendes und ein erwartetes Bild. Aufgrund der Erkenntnisse, dass unterhalb von Punt Periv Wasser aus den Seitenbächen Bachforellen ein Überleben ermöglicht haben, wurde die gute Laichplatzdichte in diesem Abschnitt erwartet (Abb. 7-5). So konnten 201 Laichgruben und 3 Laichversuche identifiziert werden. Die geringe Zahl der Laichversuche im Vergleich zu den Laichgruben deutet auch darauf hin, dass grundsätzlich gutes Substrat zum Abbläuen vorhanden ist. Die Spülung hat diese Korngrößen nicht vollständig ausgespült, was auf die Erfahrungen in Bezug auf die Wassermengen der künstlichen Hochwasser zurückzuführen ist, welche in den letzten Jahren gewonnen werden konnten.

Ab Punt Periv flussaufwärts ist ein Vergleich mit den Vorjahren möglich. Hier wurden mit 38 Laichplätzen knapp ein Viertel der früheren Menge an Laichgruben und keine Laichversuche gezählt (Abb. 7-5, 7-6). Positiv ist, dass bereits wieder 25% der Anzahl des Vorjahres gezählt werden konnte, ein Hinweis, dass die Fische ihren wiederhergestellten Lebensraum erneut

besiedeln. Allerdings zeigt der Bestandseinbruch, dass sich die höheren Lebewesen nicht so schnell vom Unglück erholen wie die Zoobenthosarten.



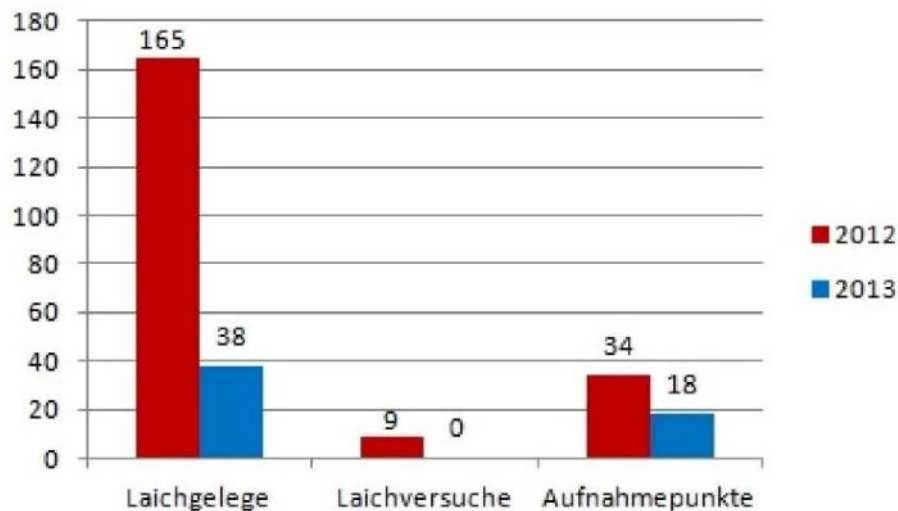


Abb. 7-6: Laichgruben, Aufnahmepunkte und Laichversuche auf der Spölstrecke Punt Periv – Punt dal Gall 2012 und 2013.

8 Zustandserhebung Frühjahr 2014

8.1 Benthosbesiedlung

Autoren: Uta Mürle & Johannes Ortlepp, HYDRA

– Ausführlicher Originalbericht: Anhang B3 –

Die Untersuchungen vom 01. Mai 2014 entsprechen den regelmässigen Langzeituntersuchungen der Nationalparkgewässer. Die geplante Probenahme oberhalb Praspöl (S5) musste aus logistischen Gründen entfallen (Witterung, Erreichbarkeit). Für nähere Details zu den Probestellen siehe Kapitel 5.2.

Punt dal Gall

Anfang Mai 2014, ein Jahr nach dem Zwischenfall, wurde eine der höchsten je beobachteten Besiedlungsdichten erreicht (Abb. 8-1). Eine gewässertypische Eintags- und Steinfliegenfauna trat in hohen Dichten auf. Die Bachflohkrebse blieben selten, was am immer noch spärlichen Moosbewuchs liegen dürfte. Ersetzt wurden sie vorläufig durch eine dichte Besiedlung von Fliegen- und Mückenlarven. Die Taxazahl erreichte mit 21 Taxa ein Maximum (langjähriges Mittel: 13). Diese Besiedlung entspricht aber nicht dem dauerhaften Potenzial dieses Spölabschnitts, der mit seinen langfristigen Restwasserbedingungen und nur kurzen Störungen allmählich wieder stärker von Arten besiedelt werden wird, welche an Restwasserbedingungen angepasst sind.

Punt Periv

Auch hier war Anfang Mai 2014 eine ausserordentlich dichte und artenreiche Besiedlung vorhanden, die sich vorwiegend aus den gewässertypischen Arten zusammensetzte (Abb.

8-1). Prägend waren die Eintags- und Steinfliegen mit typischen Arten, daneben auch Fliegen- und Mückenlarven, aber auch Bachflohkrebse in den langjährig gewohnten Dichten. Die Taxazahl lag auch hier mit 23 unterschiedenen Taxa höher als das langjährige Mittel (19 Taxa).

Die Benthosbesiedlung bei Punt Periv hatte sich nach einer deutlichen Schädigung direkt nach dem Zwischenfall bereits im Herbst 2013 weitgehend erholt. Ein Jahr nach dem Zwischenfall ist keine Schädigung mehr zu erkennen.

Oberhalb Praspöl

Die Beprobung ist im Mai 2014 aus logistischen Gründen entfallen.

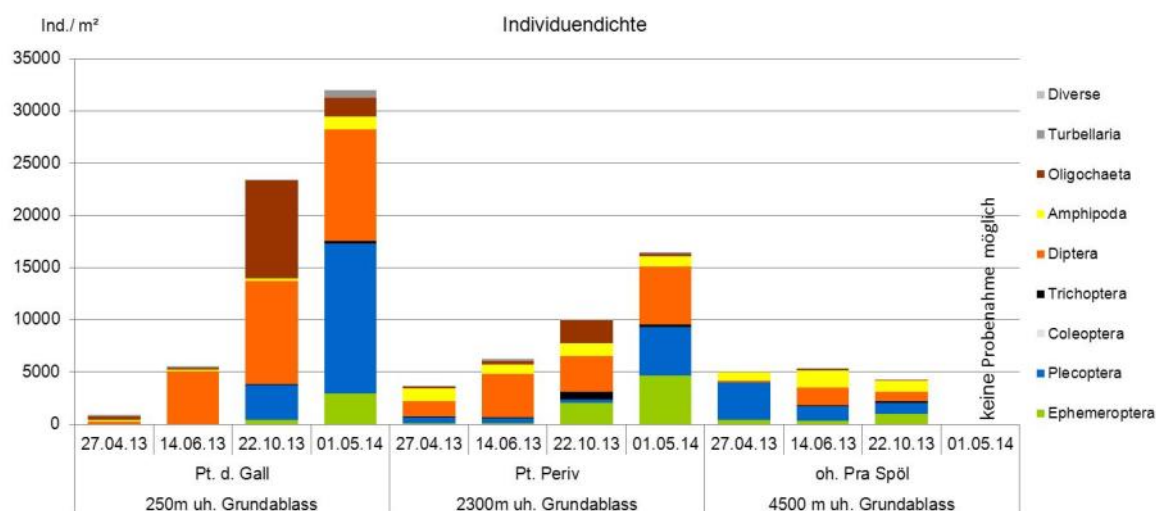


Abb. 8-1: Entwicklung der Benthosbesiedlung nach dem Zwischenfall von Ostern 2013.

Zusammenfassung

2014 übertraf die Besiedlungsdichte an allen untersuchten Stellen deutlich das normale Niveau der vorangehenden Jahre. Die durch das Schadensereignis beeinträchtigten Stellen wiesen einen Taxareichtum auf, der über dem Mittel der vorangegangenen Jahre lag. Die Benthoszusammensetzung hatte sich weitgehend normalisiert. Allerdings stellten Mückenlarven und Würmer noch einen ungewohnt hohen Anteil am Benthos. Die bachtypischen Gruppen der Stein- und Eintagsfliegen traten jedoch bereits wieder in ‚normal‘ hohen Zahlen auf, wobei einige zuvor seltene oder fehlende Gebirgsbacharten in grösserer Zahl auftraten. Stark reduziert blieb dagegen noch der Anteil der Bachflohkrebse.

Fazit Benthos

Ein Jahr nach dem Zwischenfall, Anfang Mai 2014, kann eine weitgehende Erholung des Benthos der zuvor geschädigten Strecken des Spöl konstatiert werden. Es werden überdurchschnittliche Besiedlungsdichten erreicht, vor allem auch in den gewässertypischen Gruppen (Stein- und Eintagsfliegen), die Taxazahl liegt an beiden betroffenen Stellen deutlich über dem langjährigen Mittel und vor allem bei Punt dal Gall werden gewässertypische Arten/Gruppen beobachtet, die lange fehlten oder selten waren (Eintagsfliegen: *Heptageniidae* u.a. *Rhithrogena alpestris*, Steinfliegen: *Isoperla rivulorum*).

Zumindest bei Punt dal Gall sind bislang noch die Bachflohkrebse deutlich seltener als vor dem Zwischenfall. Diese Gruppe ist zwar in Gebirgsgewässern eher selten, ist aber im restwasserbestimmten Spöl normalerweise sehr stark vertreten. Es ist davon auszugehen, dass sich nach der Wiederbesiedlung des Spöl durch Wassermoose und Algenbüschel auch diese Gruppe in den gewohnten Dichten wiederfindet, wie es bei Punt Periv bereits der Fall ist.

Nachtrag (1.7.14)

Bei Begehungen des Oberen Spöls am 12.06. und 22.06.2014 und vor dem künstlichen Hochwasser am 25.06.2014 wurde an verschiedenen Stellen zwischen Punt dal Gall und Punt Periv eine auffallend grosse Zahl Larven der Eintagsfliegenart *Siphonurus lacustris* (Abb. 8-2) nachgewiesen. Dieses eigentlich limnophile Taxon wurde zuvor nur sehr vereinzelt am Spöl gefunden. Ob das aktuelle Vorkommen mit dem Schadensereignis und der Regeneration zusammenhängt, bleibt ungewiss.



Abb. 8-2: Larve der Eintagsfliege *Siphonurus lacustris* (Aufnahme vom 22.06.2014).

8.2 Fische

Autoren: Peter Rey, HYDRA; Nicola Gaudenz, AJF

– Ausführlicher Originalbericht: Anhang B4 –

Ergebnisse: Bachforellen

Auf den am 29.04.2014 befischten Strecken zwischen Punt Periv und Punt dal Gall wurden insgesamt 356 Bachforellen nachgewiesen. Der geschätzte Bachforellenbestand 2014 beläuft sich auf über 850 Fische zwischen Punt Periv und Punt dal Gall (2013: 350 bis 400 überlebende Bachforellen). Im gesamten freifliessenden oberen Spöl (Länge 4'700 m Punt dal Gall bis Stauwurzel Praspöl) kann der Bestand auf einer Länge von rund 3'050 m (unterhalb Engstelle) konservativ auf 3'350 Individuen (2013: 1'685 überlebende Bachforellen) geschätzt werden. Gegenüber 2013 bedeutet dies eine Verdoppelung der Fischdichte (+98,8 %). Gegenüber 2010 halten sich derzeit aber noch immer über 50 % weniger Bachforellen im oberen Spöl auf (geschätzte rund 7'100 Ind. gegenüber 3'350 Ind. für die gesamte Fliessstrecke).

Vergleicht man die Zusammensetzung der Populationen 2013 gegenüber 2014 (vgl. Anhang A1), so zeigt sich, dass durch das Schadensereignis vor allem die frisch geschlüpften und die 1+-Fische in Mitleidenschaft gezogen wurden, während grosse, schwimmstarke Individuen im Spöl überlebt haben bzw. aus dem Becken Ova Spin wieder aufgestiegen sind.

Ein Jahr nach dem Schadensfall gibt es noch immer erhebliche Unterschiede in der Besiedlung einzelner Abschnitte (Tab. 8-2). Die Engstelle ca. 650 m oberhalb Punt Periv mit ihrem ca. 1,2 m hohen (zeitweise umschwimmbaren) Absturz wurde zwischenzeitlich offenbar erst

von wenigen Bachforellen überwunden, was auch schon aus den Ergebnissen der Laichgrubenkartierung im Herbst 2013 abzulesen war (Kap. 7.3).

Die Vorgehensweise für eine Bestandsabschätzung wird im Rahmen des Originalberichts zur ersten Schadenserhebung (Anhang A1) beschrieben. Die entsprechenden Basisdaten sind Tab. 8-1 zu entnehmen.



Abb. 8-3: Links: Einige tiefere Pools konnten nur zu einem kleinen Teil befischt werden. Rechts: Engstelle mit Absturz, ca. 650 m oberhalb Punt Periv, ein temporäres Wanderhindernis für aufsteigende Fische.

Tab. 8-1: Berechnung der Individuenzahl Bachforellen pro 100 m Spölstrecke auf den verschiedenen Abfischstrecken und in den Kontrolljahren 2013 und 2014. Vergleich mit Testbefischungen zwischen 1990 und 2010 (Referenz für 100% Fangeffizienz, blau hinterlegt).

Jahr	Abschnitt	Team	Länge	Fangeffizienz (FE)	Fangzahl BF	Ind. BF /100 m	Korrigiert auf FE 100%
2013	oh. Praspöl	AJF	400 m	ca. 60 %	101	25	42
2014	oh. Praspöl	2014 nicht befischt					
2013	Periv bis Engstelle (+Quellbäche)	HYDRA	650 + 45 m	ca. 40 %	153	23,4	58
2014	Periv bis Engstelle (ohne Quellb.)	HYDRA	650 m	ca. 40 %	285 +15	46,2	124
2013	Engstelle bis Punt dal Gall (ohne AJF Teststrecke)	HYDRA	1450 m	ca. 40 %	6	0,36	1
2014	Engstelle bis Punt dal Gall (ohne AJF Teststrecke)	HYDRA	1450 m	ca. 40 %	36	2,5	6,4
2013	AJF Teststrecke	AJF, SNP	200 m	100 %	0	0	0
2014	AJF Teststrecke	AJF, SNP	200 m	100 %	20	10	10
2010	AJF Teststrecke	AJF, HYDRA	200 m	100 %	305	153	Referenz: 152,5
Ältere Daten (1990: Grundablassspülung Punt dal Gall; 2000: erste künstlich erzeugte Hochwässer)							
2003	AJF Teststrecke	AJF, HYDRA	200 m	100 %	194	97	97
2000	AJF Teststrecke	AJF, HYDRA	200 m	100 %	103	51,5	51,5
1999	AJF Teststrecke	AJF, HYDRA	200 m	100 %	175	87,5	87,5
1990	AJF Teststrecke	AJF, HYDRA	200 m	100 %	73	36,5	36,5

Ergebnisse: Seesaiblinge

Auch 2014 konnte innerhalb der befischten Strecke zwischen Punt Periv und Punt dal Gall wieder eine grössere Zahl von Seesaiblingen nachgewiesen werden. Insgesamt wird die noch verbliebene Zahl an Seesaiblingen zwischen Punt Periv und Punt dal Gall auf knapp 320 Tiere geschätzt (2013: ca. 560 Tiere). Dies bedeutet, dass erst etwas mehr als 1/3 der Seesaiblinge (ca. 37 %) seit vergangenem Jahr verendet oder in das Becken Ova Spin abgewandert/abgedriftet ist. Die entsprechenden Individuen verbrachten das vergangene Jahr offenbar in den tieferen Pools, woran auch die Regenerations-Spülung vom 09.07.2013 nichts änderte.

Auffälligkeiten

Die Ergebnisse der am 2. Mai 2014 durchgeführten Benthosuntersuchungen (Kap. 8-2) belegen die auch von uns gemachte Beobachtung, dass im oberen Spöl derzeit eine ungewöhnlich grosse Menge von Benthosorganismen – und am Tag der Abfischung auch von Anflugnahrung – als potentielle Fischnährtiere zur Verfügung stehen. Die in der Teststrecke des AJF gefangenen Fische zeigten alle einen Konditionsindex zwischen 1,0 und 1,6 auf, was auf eine sehr gute Ernährungssituation im Bach hinweist, die auch an den Tieren direkt zu erkennen ist (Abb. 8-4).



Abb. 8-4: Ein überwiegender Teil der am 29.04.2014 im oberen Spöl gefangenen Bachforellen war aussergewöhnlich gut genährt. Ihre Mägen waren voller Benthos-/Anflugnahrung.

Fazit Fischbesiedlung

Bei den Erhebungen vom 29.04.2014 konnten mit 124 Individuen/100 m eine gegenüber 2013 doppelt so hohe Dichte abgeschätzt werden (Abb. 8-5). Damit liegt der aktuelle Forellenbestand des oberen Spöl zwar noch rund 50 % unter dem Referenzergebnis von 2010 (152 Ind./100 m), aber bereits nahe an oder schon über den Dichten früherer Jahre (vgl. Tab. 8-1).

Ca. 650 m oberhalb Punt Periv verzögert offensichtlich noch immer ein Aufstiegshindernis die Wiederbesiedlung des obersten Spölabschnitts. Ein wohl noch entscheidender Grund für diese Verzögerung ist aber die Tatsache, dass oberhalb der betreffenden Engstelle nicht genügend Bachforellen den Schadensfall überlebt haben, um dahin zurückkehren zu können. Hier wird die Zunahme der Fischdichte in den kommenden Jahren davon abhängen, wie intensiv und in welchen Abschnitten erfolgreiche Reproduktion stattfindet.

In den grösseren und tieferen Becken (Pools) entlang des Bachlaufs haben noch immer relativ viele Seesaiblinge überlebt, die infolge des Schadensereignisses 2013 aus dem See in den Spöl gelangt sind. Da sich die Art im Spöl aller Wahrscheinlichkeit nach nicht reproduzieren kann, werden die Saiblinge spätestens wieder verschwinden, wenn ihre individuelle Lebensspanne endet. Das grosse Nahrungsangebot ermöglicht derzeit aber auch ihnen ein Überleben im Bach, sofern sie nicht durch künstliche Hochwässer aus ihren Pools geschwemmt werden.

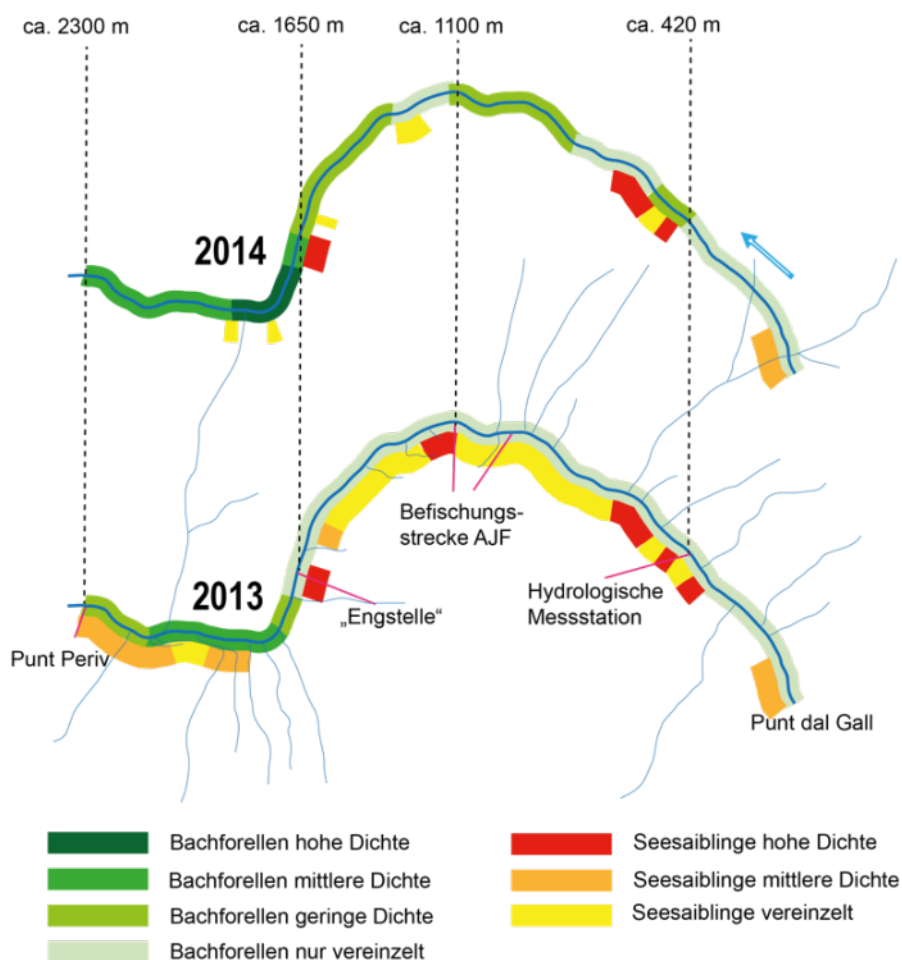


Abb. 8-5: Vergleich der Ergebnisse aus den Befischungskampagnen am 29.04.2013 und 29.04.2014.

Nachtrag (01.07.2014)

Bei Begehungen des oberen Spöls am 12.06.2014 (HYDRA), 20.06.2014 (AJF) und 22.06.2014 (HYDRA) konnten an verschiedenen Stellen (auch oberhalb der «Engstelle») grössere Mengen von 0+ Bachforellen-Jungfischen (Abb. 8-6) beobachtet werden. Damit konnten der erste Schlupferfolg nach der Regeneration des Spölbetts verzeichnet werden.



Abb. 8-6: 0+ Bachforellen-Jungfische aus dem Bereich «Obere Au» (Beobachtung vom 22.06.14).

8.3 Zustandsbericht Hydromorphologie Juli 2014

Autoren: Peter Rey, John Hesselschwerdt, HYDRA

– Ausführlicher Originalbericht: Anhang B5 –

Vergleichende Beobachtungen der Sedimentsituation 2013–2014

Im Rahmen der Befischungskampagne vom 29.04.2014 und weiterer Begehungen am 12.06.2014 sowie am 22.06.2014 konnten an vielen Stellen im oberen Spöl die Veränderungen der Sedimentsituation dokumentiert und damit ein Vergleich zum April 2013 gezogen werden. Entsprechende Erhebungen wurden sowohl vom Boden aus als auch mittels Flugaufnahmen gemacht. Eine Auswahl davon wird im Folgenden vorgestellt (Abb. 8-7, 8-8, 8-10 bis 8-15). Ein grosser Teil des im April 2013 noch mit Schluff durchsetzten Substrats war zwischenzeitlich sauber und nicht mehr kolmatiert (Abb. 8-8). Man kann davon ausgehen, dass dieser Effekt zum allergrössten Teil der Regenerationsspülung vom 09.07.2013 zu verdanken ist. Durch die Spülung kam es auch zu leichteren Substratumlagerungen, aber dabei nur stellenweise zu einem etwas veränderten Bachlauf. Die insgesamt benetzte Fläche, aber auch die Substratzusammensetzung, hat sich dadurch nicht verändert. Direkt unterhalb des Grundablasses Punt dal Gall und in einigen wenigen Becken auf den ersten 500 Fliessmetern fanden wir noch immer reduzierte Schlammschichten, an deren Rändern sich eine starke Algenentwicklung zeigte (Abb. 8-7). Möglicherweise kam es durch die Mobilisierung des Schlammes zu einer Resuspension von Nährstoffen. Daneben konnten stellenweise wieder feine Substratbeläge festgestellt werden, die durch den Eintrag von Feinstoffen aus den seitlichen Schuttfächern stammen.



Abb. 8-7: Vergleiche der Sedimentsituation 2013 und 2014. Becken oberhalb «Aue» (ca. 800 m uh. Punt dal Gall). Sedimente aus dem Schadensereignis sind noch immer feststellbar, aber stark verringert. Am Bachrand wurden 2014 stellenweise starke Algenentwicklungen beobachtet.



Abb. 8-8: Vergleiche der Sedimentsituation 2013 und 2014. Sediment im Abschnitt 300 m oberhalb Punt Periv (ca. 2'000 m uh. Punt dal Gall).

Vergleichende Luftbildaufnahmen zwischen Punt dal Gall und Punt Periv

Um die am Boden gemachten Beobachtungen verifizieren und damit einen direkten Vergleich mit den Verhältnissen vom Vorjahr ziehen zu können, wurden am 22.06.2014 im obersten Spölabschnitt zwischen Punt dal Gall und Punt Periv mittels einer Drohne noch einmal Luftaufnahmen angefertigt. Wegen des begrenzten Einsatzradius des Multikopters (Abb. 8-9) konnte jeweils eine Bachstrecke von ca. 200 m Länge beflogen werden. Die Aufnahmen wurden aus Höhen zwischen 10 m und 80 m gemacht. Das Gerät wurde von vier Stellen aus gestartet (Abb. 8-9, rechts).

Gegenüber Ende April 2013, als die Aufnahmen bei einem Abfluss von $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$ erfolgten, wurden im Juni 2014 die Luftfotos bei einer Dotierung von $1,45 \text{ m}^3/\text{s}$ aufgenommen. Allerdings war der Zufluss der vielen Seitenbäche 2014 deutlich geringer, so dass sich der Abfluss des Spöls zwischen Punt dal Gall und Punt Periv im Vergleich nur unerheblich vergrößerte. Auf den folgenden Seiten werden vergleichende Aufnahmen von den vier doppelt beflogenen Abschnitten vorgestellt.

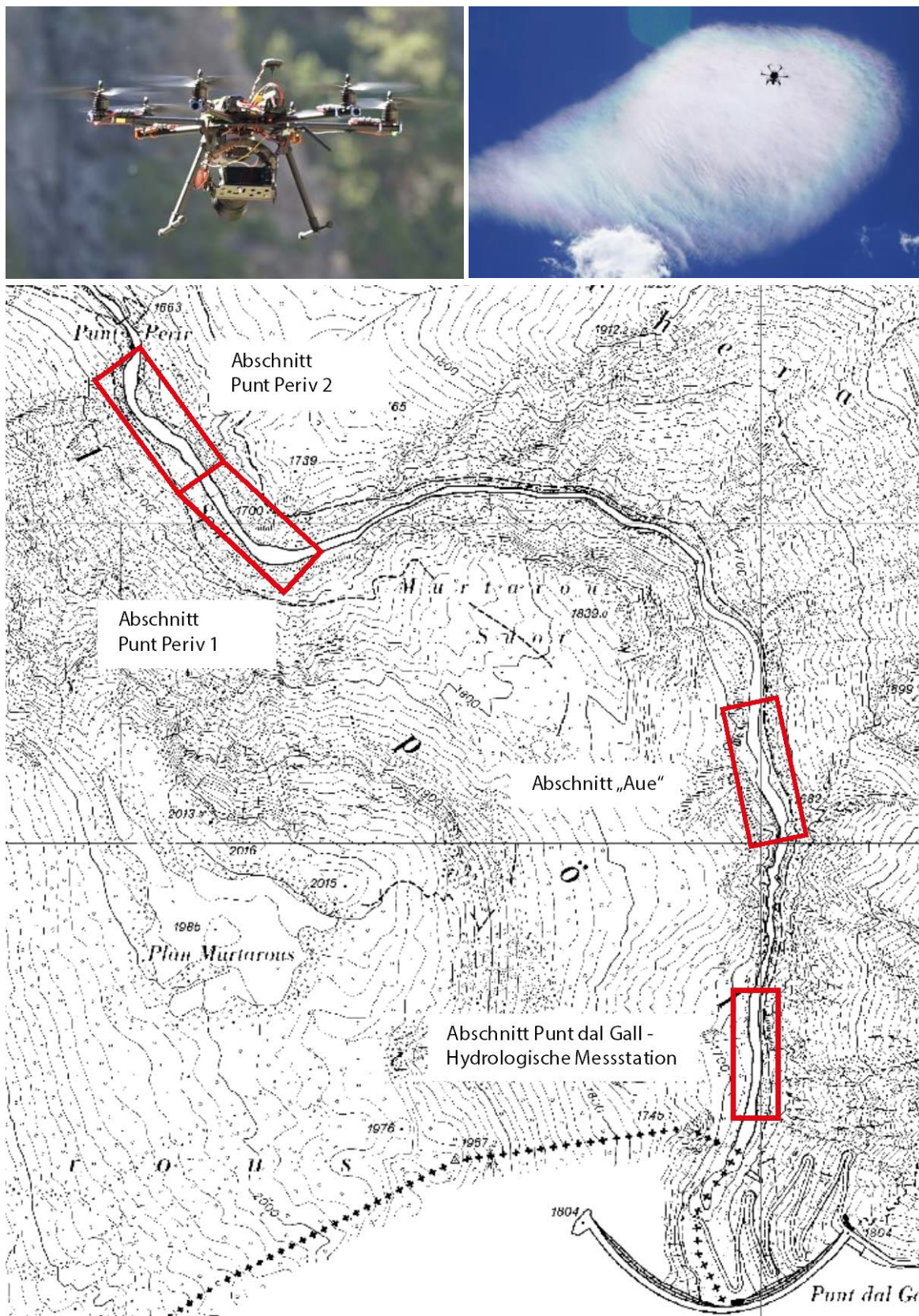


Abb. 8-9: Die am 22.06.2014 im oberen Spöl eingesetzte Fotodrohne und die beflogenen Spölabschnitte (rechts).



Abb. 8-10: Vergleichende Luftaufnahmen 2013–2014 am oberen Spöl. Abschnitt Punt dall Gall – Hydrologische Messstation (ca. 300 m uh. Punt dal Gall).



Abb. 8-11: Vergleichende Luftaufnahmen 2013–2014 am oberen Spöl. Abschnitt erster Schuttfächer (ca. 200 m uh. Punt dal Gall).



Abb. 8-12: Vergleichende Luftaufnahmen 2013–2014 am oberen Spöl. Abschnitt «Aue» – oberer Teil (ca. 900 m uh. Punt dal Gall).



Abb. 8-13: Vergleichende Luftaufnahmen 2013–2014 am oberen Spöl. Abschnitt: «Aue», unterer Teil (ca. 950 m uh. Punt dal Gall).

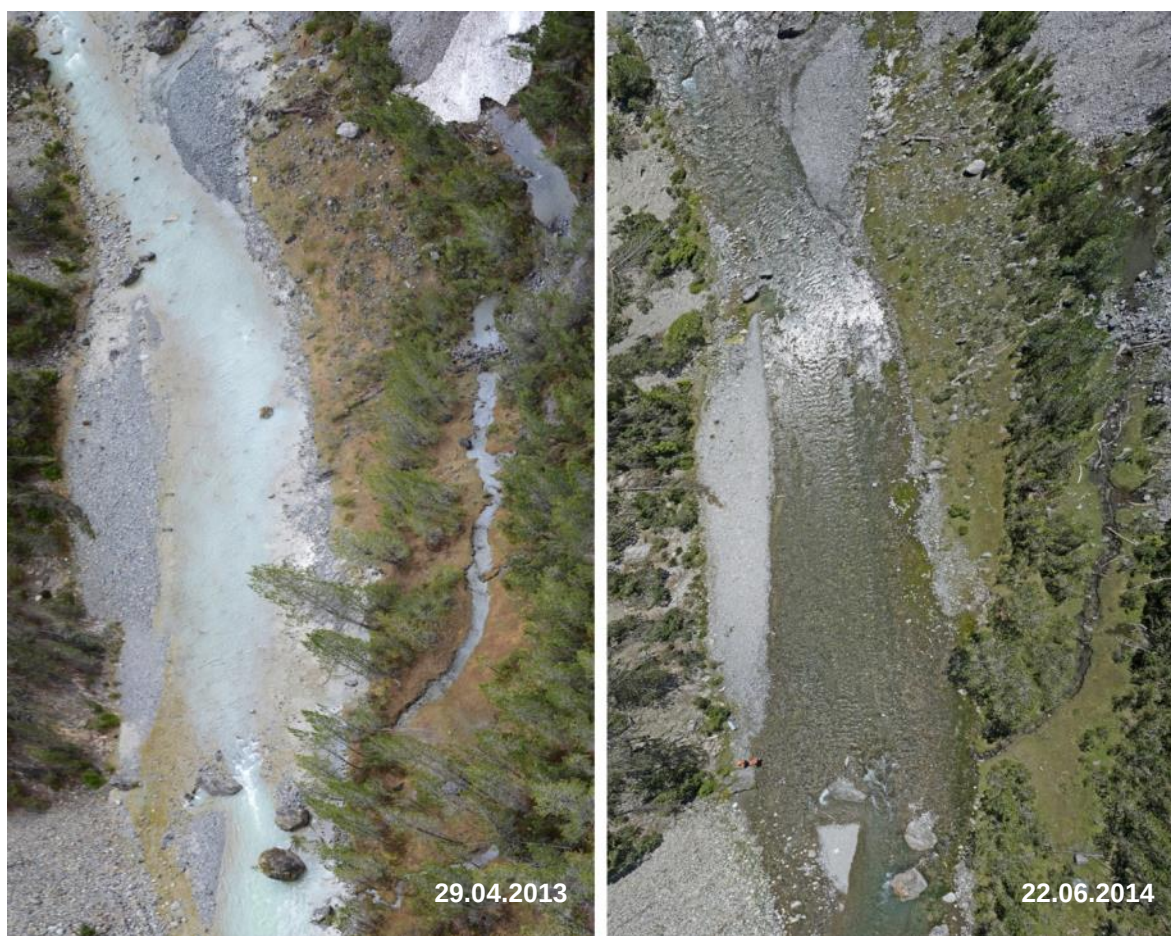


Abb. 8-14: Vergleichende Luftaufnahmen 2013–2014 am oberen Spöl. Abschnitt: Punt Periv 1, oberer Teil.



Abb. 8-15: Vergleichende Luftaufnahmen 2013–2014 am oberen Spöl. Abschnitt: Punt Periv 2, unterer Teil.

Beurteilung der Sedimentsituation im oberen Spöl

Eineinhalb Jahre nach dem Schadensereignis am Spöl und ein knappes Jahr nach der Regenerationsspülung sind die meisten Schlammreste aus dem Bach verschwunden. Man kann nun mit einer uneingeschränkt ablaufenden Besiedlungssukzession rechnen (Fische, Makroinvertebraten, Uferlebensräume und Kiesbankbiozöten). Im Vergleich zu den Aufnahmen 2013 hat sich die Sedimentsituation vor allem zwischen Punt dal Gall und Punt Periv grundlegend verbessert (Abb. 8-16). Unterhalb Punt Periv liegende Abschnitte waren schon kurz nach dem Schadensereignis deutlich weniger belastet und wurden deshalb nicht mehr vergleichend untersucht. An exponierten Bachabschnitten und in tieferen, wenig durchflossenen Becken trifft man noch deutliche Schluffablagerungen an. Diese werden sich aller Wahrscheinlichkeit nach noch längere Zeit halten. Sie beeinflussen aber kaum die Habitatqualitäten, da sich an solchen Senken auch zuvor Feinsediment gesammelt hatte.

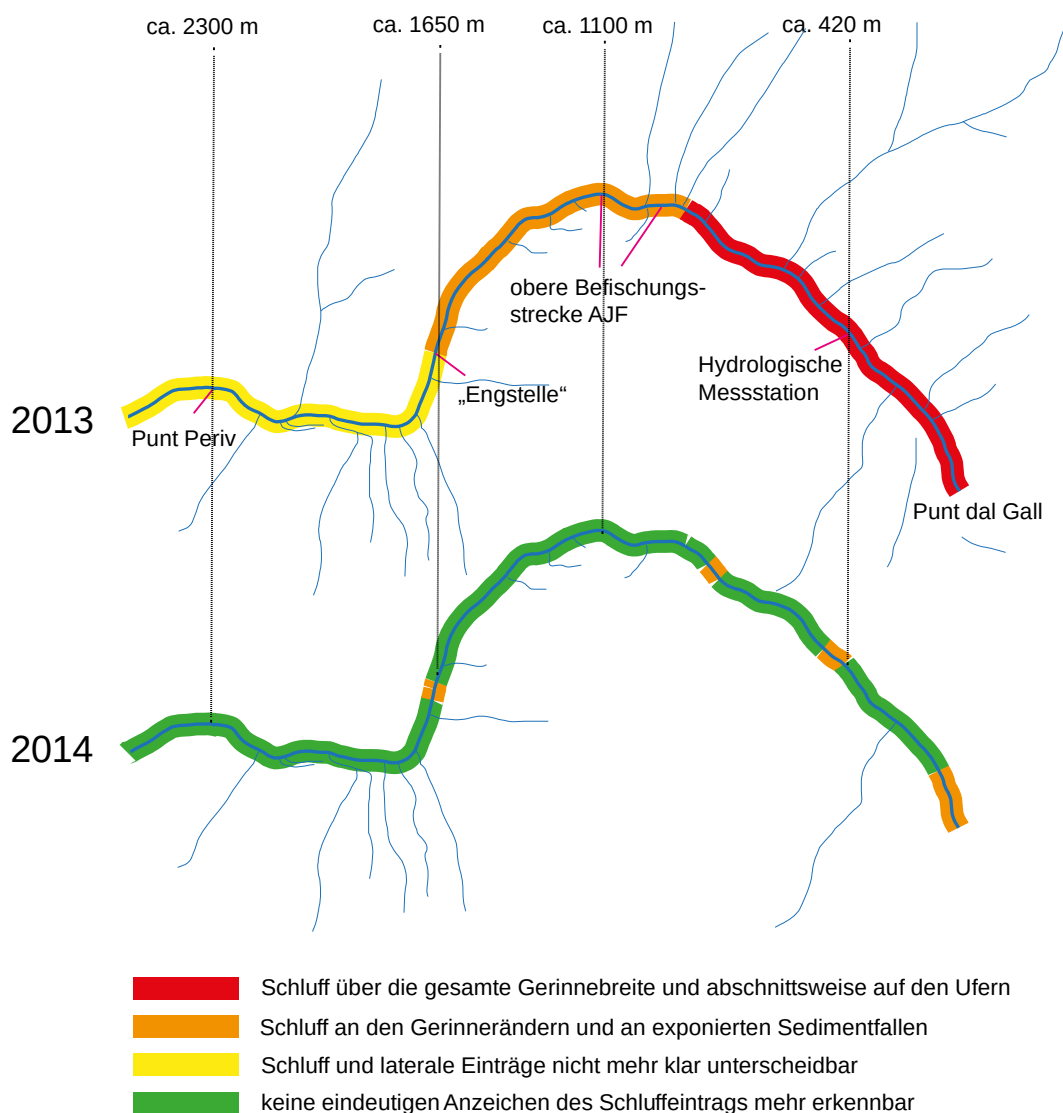


Abb. 8-16: Veränderung der Sedimentbelastung aus dem Schadensereignis vom Ostersonntag (30. März 2013). Vergleich der Aufnahmen am 30.04.2013 (Befliegung Helikopter, Erhebungen am Boden) und vom 22.06.2014 (Befliegung Drohne, Erhebungen am Boden).

9 Ursachenbericht EPFL

Kurz nach dem Ereignis hat die EKW die ETH Lausanne beauftragt, die Gründe des Umweltunfalls zu untersuchen, sowie Lösungsansätze zur Verhinderung ähnlicher, künftiger Ereignisse zu erarbeiten. Der entsprechende Bericht basiert auf einer numerischen Simulation der möglichen Ursachen.

– Ausführlicher Originalbericht: Anhang D –

9.1 Zusammenfassung des Berichts

Autoren: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG

In der Nacht vom 29. auf den 30. März 2013 kam es zum Ausfall der Dotierwasserabgabe an der Staumauer Punt dal Gall des Livigno Stausees in den Spöl. Hohe Konzentrationen von Sedimenten führten zur Abgabe von mit Sedimenten belastetem Wasser in den Spöl und in Kombination mit Geschwemmsel schliesslich zur zeitweiligen Verstopfung der Dotieranlage. Mit der am folgenden Tag durchgeführten Spülung des Grundablasses wurde die Anlage freigespült und somit wieder betriebsbereit gemacht, wobei wiederum eine grosse Menge an Feinsedimenten in den Spöl eingebracht wurde und dort erhebliche Ablagerungen mit einer starken Beeinträchtigung des Gewässerökosystems verursachte. Dieses Zusammenspiel des vorangegangenen Sedimentdurchgangs durch die Dotiereinrichtung, deren Ausfallen und die nachfolgende Öffnung des Grundablasses wurde daraufhin als «Umwelt-Unfall am Stausee Punt dal Gall» bezeichnet.

Die Abflussmessung in der Dotiereinrichtung erfolgte kontinuierlich nach dem Venturi-Prinzip, was dem Stand der Technik entspricht. Diese Messtechnik zeigte nach der Verstopfung der Dotiereinrichtung weiterhin einen «Abfluss» in der vorgegebenen Grössenordnung an, so dass der Ausfall des Dotiersystems in der Zentralen Leitstelle der EKW nicht ohne weiteres bemerkt werden konnte.

Die durch die École Polytechnique Fédéral de Lausanne (EPFL) durchgeführte Untersuchung hatte zum Ziel, wissenschaftlich abzuklären, wie dieses Ereignis als Ganzes mutmasslich abgelaufen ist und welche Lösungsansätze zur Verhinderung eines ähnlichen Ereignisses in Zukunft empfohlen werden können.

Die Untersuchung der meteorologischen und betrieblichen Randbedingungen vor und während des Ereignisses konnte keinen Aufschluss darüber geben, was die Ursache für den Zwischenfall am Stausee Punt dal Gall gewesen sein könnte. Jedoch legen die vorherrschenden Randbedingungen mit einem kalten und bis in die letzten Märztag reichenden Winter die Vermutung nahe, dass die meteorologischen Bedingungen in Zusammenwirkung mit dem Normalbetrieb des Stausees Livigno zu einem ungewöhnlich niedrigen Wasserstand im Stausee führte, der jedoch immer noch 18 m über dem konzessionierten Absenkziel von 1'700 m ü.M. lag.

Insbesondere der geringe natürliche Wasserzufluss, welcher auf den schwachen Niederschlag und die verspätete Tauperiode zurückzuführen ist, beschleunigte ein Absinken des Wasserstands im Stausee Livigno, wodurch abgelagerte Sedimente freigelegt wurden. Der Zufluss von etwas weniger als 1 m³/s je See-Arm war gering. Es ist demzufolge nicht möglich, in

kurzer Zeit eine grössere Menge an Sedimenten bis zur Staumauer und dem Grundablass zu transportieren, also über eine Distanz von mehr als einem Kilometer im verbleibenden Stausee. Dies jedoch wäre eine Voraussetzung für eine rasche Verstopfung der Dotiereinrichtung.

Im Rahmen der Untersuchung wurden plausible Szenarien ermittelt, welche zu erklären vermögen, wie grössere Sediment- und Wassermengen schubartig in den verbleibenden Stausee eingetragen wurden und wie diese dann als stark konzentrierte Unterwasserlawinen, sogenannte Trübeströme, entlang des Seegrunds rasch bis zum Grundablass und zur Dotierfassung gelangen konnten.

Das in der einschlägigen Literatur mehrfach erwähnte, natürliche Phänomen der Trübeströme in Stauseen konnte anhand einer numerischen 3D-Simulation nachvollzogen werden. Die Simulationen haben bestätigt, dass Trübeströme in einem oder mehreren Schüben mehrere hundert Kubikmeter Feinsedimente transportieren können und so auch den Halbtrichter vor dem Grundablass schnell aufgefüllt haben können. Ab einem bestimmten Niveau der Ablagerungen gelangten die Feinsedimente auch in die Dotiereinrichtung und verstopften diese zeitweise. Die durchgeführten Seegrundaufnahmen nach dem Ereignis – sowohl im Bereich des Grundablasses als auch in den bei tiefem Wasserstand im See freigelegten Auflandungen mit grabenartigen Einschnitten – geben ein klares Bild des zuvor beschriebenen Vorkommnisses. Diese Einschnitte sind auch in den kurz nach dem Ereignis aufgenommenen Luftaufnahmen gut sichtbar.

Der Umwelt-Unfall Punt dal Gall kann daher auf das natürliche Phänomen der Trübeströme zurückgeführt werden. Die Trübeströme wurden durch die äusseren Umstände wie den tiefen Seespiegel und den normalen Weiterbetrieb der Anlage ermöglicht. Die Ergebnisanalyse zeigt, dass der sedimentfreie Raum vor dem Grundablass (ein Halbtrichter mit ca. 900 m³ Volumen) durch Trübeströme nach etwa 1½ Stunden bis zum Dotiereinlauf aufgefüllt wurde und die Feststoffe ab diesem Zeitpunkt durch die Dotierung in den Spöl weitergeleitet wurden. Zusätzlich sind die erodierten Materialmengen (ca. 12'000 m³) für jeden der zwei See-Arme zu berücksichtigen, welche über einen längeren Zeitraum dem Stausee zugeführt wurden.

Die nachfolgende Öffnung des Grundablasses war aus betriebstechnischer Sicht korrekt und notwendig, um die Sicherheit der gesamten Anlage zu garantieren sowie die Dotiereinrichtung von blockierendem Material wieder teilweise zu befreien. Diese funktionierte danach wieder einwandfrei.

Grundsätzlich können folgende Lösungsansätze erwähnt werden, mit welchen zukünftig ähnliche Ereignisse verhindert werden können:

- Auf ein schnelles Absinken des Wasserstandes unter ca. 1'735 m ü.M. sollte möglichst verzichtet werden, um abgelagerte, kaum konsolidierte Feinsedimente nicht freizulegen.
- Es wird ein redundantes Abflussmesssystem in der Dotiereinrichtung mit kontinuierlicher Trübemessung empfohlen, um eine zukünftige Fehleinschätzung der Dotierwassermenge und deren Sedimentfracht zu vermeiden sowie die Verstopfung frühzeitig zu erkennen.
- Der Fassungseinlauf der Dotierung sollte um ca. 4–6 m erhöht werden, um
 - klares Wasser bei Spülungen zugeben zu können und
 - im Normalbetrieb hauptsächlich klares Wasser ableiten zu können.

- Die im Rahmen der aufgrund des GSchG Art. 80 ff vom BFE am 1. September 2011 erlassenen Sanierungsverfügung für die Stufe Livigno - Ova Spin vorgeschriebenen, regelmässigen, über den Grundablass abzugebenden künstlichen Hochwasser sollen weitergeführt werden, da sie den Halbtrichter vor der Einlauffassung frei von Sedimenten zu halten vermögen.
- Schliesslich könnten langfristig die Trübestrome im Stausee weiter oben durch technische Massnahmen wie Geotextilvorhänge oder Dammschüttungen am Seegrund gestoppt werden. Dabei handelt es sich um eine Massnahme, die in der Praxis bislang nicht erprobt ist.

Das Schlammereignis hat gezeigt, dass der Zusammenhang zwischen Sedimentbildung, Seestand und Sedimentmobilisierung in Raum und Zeit nicht bekannt war und somit bei der Einschätzung der Lage auch nicht berücksichtigt werden konnte. Um mögliche Sedimentmobilisierungen besser zu verstehen, sind eingehende Untersuchungen nötig (siehe 10.3.).

10 Massnahmen und Umsetzung

10.1 Betriebliche und technische Massnahmen

Autor: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG

Zur Verhinderung eines ähnlichen Ereignisses verzichtet EKW auf ein betriebliches Absenken des Wasserstandes unter 1'735 m ü. M., um so abgelagerte, kaum konsolidierte Feinsedimente nicht freizulegen. Diese freiwillige Sofortmassnahme bleibt solange in Kraft, bis das Risiko nicht anderweitig minimiert bzw. beseitigt werden kann. Damit ist auch die Empfehlung der ETH Lausanne, auf ein schnelles Absenken unter die Kote 1'735 m ü. M. zu verzichten, mehr als erfüllt.

Weiter werden, gemäss Verfügung des BFE vom 01.11.2011, die vorgeschriebenen, regelmässigen, über den Grundablass abzugebenden künstlichen Hochwasser weitergeführt, da so eine Verstopfung des Halbtrichters durch Sedimente verhindert werden kann.

Nebst diesen betrieblichen Massnahmen plant die EKW weitere technische Massnahmen, mit dem Ziel, diese einer Realisierung zuzuführen:

- Durch die Installation eines redundanten Abflussmesssystems in der Dotiereinrichtung, welches auch eine kontinuierliche Trübungsmessung ermöglicht, soll eine zukünftige Fehleinschätzung der Dotierwassermenge und deren Sedimentfracht möglichst ausgeschlossen und eine allfällige Verstopfung frühzeitig erkannt werden.
- Durch das Höhersetzen des Einlaufs zum Dotiersystem um rund sechs Meter soll sichergestellt werden, dass sich dieser jederzeit über allfälligen Sedimentbewegungen am Seegrund befindet. Damit wird gewährleistet, dass auch bei allfällig durchzuführenden Spülungen unbelastetes Wasser beigemischt werden kann.

10.2 Kommunikation

Autor: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG

Kurz nach dem Ereignis war der Bedarf an Kommunikation besonders hoch. Die Vertretenden des AJF, der Nationalpark und die EKW erkannten dieses Bedürfnis und erarbeiteten eine gemeinsame Medienmitteilung. In der Zwischenzeit gaben verschiedene Personen aus verschiedenen Organisationen Interviews. Aufgrund der unübersichtlichen Lage und der emotionalen Anspannung wurden teilweise spekulative Aussagen gemacht, die sich nachträglich als unvollständig oder sogar als falsch erwiesen. Rückblickend wäre eine Kommunikation über eine neutrale und professionelle Medienstelle zu bevorzugen gewesen. Allenfalls hätte dazu eine Medienstelle des Kantons, z.B. die Medienstelle der Kantonspolizei, angeboten werden können.

10.3 Monitoring

Autor: Marcel Michel, AJF

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass das bestehende Fliessgewässermonitoring im Spöl und die Begleituntersuchungen der künstlichen Hochwasser von FOK und SNP eine solide Datenbasis darstellen, um adäquat auf ausserordentliche Ereignisse wie den Schlammaustrag 2013 reagieren zu können und anschliessend den Erfolg von Regenerationsmassnahmen zu beurteilen. Das Fliessgewässermonitoring ist somit auch im Interesse der EKW und des AJF fortzuführen. Neben den bisher schon regelmässig durchgeführten Benthosuntersuchungen und Befischungen auf der AJF-Teststrecke ist geplant, die Entwicklung des Fischbestands zwischen Punt Periv und Punt dal Gall noch über mehrere Jahre zu beobachten.

Darüber hinaus bestehen erhebliche Wissenslücken, was die Prozesse im Livignosee betrifft. Die Sedimentbildung wird auch in Zukunft weitergehen. Modelle allein sind zur Vorhersage von zukünftigen Sedimentmobilisierungen zu ungenau. Die Rahmenbedingungen, welche zur Mobilisierung von Sedimenten mit Auswirkungen auf die technischen Anlagen haben, sind daher genauer zu untersuchen (siehe dazu Empfehlungen im EPFL-Bericht).

10.4 Auswirkungen auf Retrofit

Autor: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG

Das geplante Projekt zur Sanierung der Stauanlage «Retrofit Punt dal Gall» wurde infolge des Umweltunfalls entsprechend angepasst bzw. abgeändert. So wird der Seestand nicht mehr, wie ursprünglich geplant, unter 1'700 m ü. M. abgesenkt. Die EKW hat stattdessen die neue Tauchmethode – das Sättigungstauchen – vorgesehen, womit normale Betriebskosten möglich sind.

Bei der Sättigungstauchmethode verbleiben die Taucher ständig im Tauchdruck, im Gegensatz zur herkömmlichen Tauchmethode, wo sie jeweils nach relativ kurzer Arbeitszeit eine sehr lange Dekompressionszeit durchlaufen müssen. Das Sättigungs-Tauchverfahren hat den Vorteil, dass die Dekompression nur einmal am Schluss der Arbeiten ausgeführt werden muss

und somit Zeitverluste vermieden werden können. Diese Tauchmethode ist vorteilhafter für die Umwelt, sicherer für die Taucher und zudem kann der See normal bewirtschaftet werden. Durch die Anwendung der Sättigungstauchmethode dauern die Arbeiten nur einen Sommer lang. Mit traditionellen Tauchmethoden hätte man den See über drei Perioden niedrig halten müssen. Dieses Tauchverfahren ist jedoch kostenmässig viel aufwendiger als die zuvor beabsichtigte Seeabsenkung.

11 Schadensersatz & Haftung

11.1 Juristische Betrachtung

Autor: Michelangelo Giovanini, Vincenz & Partner

Der Vorfall am Spöl vom 29./30. März 2013 ist hinsichtlich seiner ökologischen Auswirkungen mitunter im Lichte des ausservertraglichen Haftpflichtrechts zu beurteilen. Im ausservertraglichen Haftpflichtrecht werden grundsätzlich zwei Haftungsarten unterschieden, die Verschuldenshaftung nach Art. 41 OR einerseits und die Kausalhaftung andererseits, die kein Verschulden voraussetzt. Sogenannte scharfe Kausalhaftungen werden auch als Gefährdungshaftungen bezeichnet. Die Verschuldenshaftung nach Art. 41 OR bildet die Grundnorm, welche auf alle Sachverhalte Anwendung findet, solange sie nicht durch eine Spezialnorm verdrängt wird.

Das Bundesrecht enthält zahlreiche, teilweise unterschiedlich ausgestaltete Spezialnormen, die im vorliegenden Fall zur Anwendung gelangen könnten, namentlich Kausalhaftungen im Sinne einer Werkeigentümerhaftung (Art. 58 OR) oder Gefährdungshaftungen im Bereich des Umweltrechts (Art. 59a USG, Art. 54 GSchG und Art. 15 BGF) sowie des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft (Art. 14 StAG). Das kantonale Wasserrecht enthält demgegenüber lediglich einen Verweis auf das Bundesrecht (Art. 27 BWRG) und erlangt deshalb keine selbständige Bedeutung.

Die juristische Frage, welcher dieser gesetzlichen Haftungstatbestände vorrangig anwendbar wäre, kann im vorliegenden Fall offen gelassen werden, zumal die Bundeskonzession an die EKW vom 21. August 1962 für die Wasserkraftnutzung des Spöl in einem Speicherwerk Livigno – Ova Spin auf wasserrechtlicher Grundlage konkrete, auf die Kraftwerksanlagen ausgerichtete, umfassende Haftungstatbestände zulasten der Konzessionärin begründet, die die vorgenannten bundesrechtlichen Spezialnormen abdecken. Gemäss Art. 26 der Bundeskonzession haftet die Beliehene im Sinne einer Gefährdungshaftung für jeden Schaden, der infolge der Errichtung und des Betriebs der Wasserkraftanlage entsteht und Leben oder Gesundheit irgendwelcher Personen oder öffentliche oder private Rechte betrifft. Gleiches gilt ferner nach Art. 14 der Bundeskonzession ausdrücklich auch für die Fischerei.

Als kumulative Voraussetzungen für eine Ersatzpflicht der EKW sind demnach das Vorliegen eines Schadens sowie ein natürlicher und adäquater Kausalzusammenhang zwischen dem schädigenden Ereignis und dem Schaden erforderlich. Demgegenüber wird bei Gefährdungshaftungen keinerlei objektive Unregelmässigkeit oder Ordnungswidrigkeit vorausgesetzt. Ein natürlicher und adäquater Kausalzusammenhang zwischen dem Kraftwerksbetrieb und dem

eingetretenen Schaden begründet bereits volle Haftung. Dies gilt unabhängig davon, ob die Ausübung der Aktivität einwandfrei erfolgt oder nicht (vgl. Heinz Rey, Ausservertragliches Haftpflichtrecht, Zürich 2008, §9, Rz. 1244).

Der Schaden umfasst vorliegend sämtliche Aufwendungen, die zur unmittelbaren Abwendung weiterer Schäden, zur Feststellung und Behebung der umweltrechtlichen Beeinträchtigungen, zur Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands oder zum Ersatz der nicht behebbaren Schäden getätigt werden müssen (vgl. hierzu Art. 11, 14 und 26 der Bundeskonzession). Für die fischereiliche Schadensberechnung kann auf die nachfolgende Ziff. 11.3 verwiesen werden. Der natürliche und adäquate Kausalzusammenhang ist vorliegend zu bejahen, zumal der Betrieb der Anlagen der EKW, namentlich die Stauhaltung Punt dal Gall, in einem ursächlichen Verhältnis zu den ökologischen Beeinträchtigungen im Spöl stehen. Die Frage, ob bei Gefährdungshaftungen auch eine Widerrechtlichkeit vorliegen muss, wird in der schweizerischen Lehre kontrovers diskutiert (vgl. Rey, a.a.O. §9, Rz. 1246). Die praktische Bedeutung dieser Frage ist vorliegend allerdings gering, zumal die durch den Schlammaustrag in den Spöl verursachten Schäden absolute Rechte (Gewässerkörper und Uferbereiche im Eigentum der Territorialgemeinde) betreffen sowie gegen umweltrechtliche Schutznormen verstossen.

Aus dem Vorliegen einer wasserrechtlichen Gefährdungshaftung des Konzessionärs kann gemäss den obenstehenden Ausführungen kein direkter Rückschluss auf ein allfälliges strafrechtsrelevantes Verhalten der Organe der EKW gezogen werden. Letzteres ist durch die Strafverfolgungsbehörden oder Gerichte zu beurteilen.

Auf entsprechende strafrechtliche Anzeige des AJF wurde deshalb im Nachgang zum Vorfall in Punt dal Gall gegen den Direktor der EKW ein strafrechtliches Vorverfahren eröffnet. Gestützt auf die polizeilichen Ermittlungen, den technischen Bericht der Eidgenössischen Hochschule Lausanne sowie die von den Strafverfolgungsbehörden durchgeführten Einvernahmen gelangte die Staatsanwaltschaft Graubünden zum Ergebnis, dass weder dem Direktor noch einem anderen Mitarbeiter der EKW ein vorsätzliches oder fahrlässiges strafbares Verhalten im Sinne der Strafbestimmungen des GSchG oder BGF angelastet werden könne. Mit Verfügung vom 11. Juni 2014 wurde das Strafverfahren deshalb eingestellt.

11.2 Austausch mit italienischen Behörden

Autoren: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG; Pio Pitsch, ecowert GmbH

Die italienischen Behörden wurden am 4. April 2013 über den Vorfall in Punt dal Gall durch die EKW schriftlich informiert. Die Mitteilung erging an:

Region Lombardei

Provinz Sondrio

Unione Pesca Sportiva Sondrio (UPS = Fischereiverein als Pächter der Fischereirechte)

Am 12. April 2013 erfolgte in Livigno ein Informationsaustausch zwischen der EKW, Vertretern der Region Lombardei, der Provinz Sondrio, der Gemeinde Livigno sowie der UPS. Bei diesem Anlass wurden der Ablauf des Vorfalls rekapituliert und die eingeleiteten Schritte zur Klärung der Ursachen, zur Untersuchung der ökologischen Schäden sowie die Einleitung von Massnahmen zur Wiederherstellung des Schadens besprochen.

Es wurde mitgeteilt, dass eine unabhängige Arbeitsgruppe «Task-Force» für die Untersuchungen eingesetzt wurde. Dem Wunsch der italienischen Behörden, einen Vertreter der UPS zu den Sitzungen der Task-Force einzuladen, wurde auf Antrag der EKW durch die Task-Force entsprochen. Von den erfolgten Einladungen wurde jedoch nie Gebrauch gemacht.

Die UPS und der Vertreter der Gemeinde Livigno zeigten sich besorgt, dass der Zwischenfall möglicherweise grössere Ausfälle am Fischbestand im See verursacht haben könnte. Ein solcher würde sich auf die Attraktivität der Sportfischerei auf dem See negativ auswirken. Als Folge davon müsste mit einem Rückgang an gelösten Fischereibewilligungen gerechnet werden, welcher sich auf die Einnahmen der UPS und indirekt auf die touristischen Einnahmen in Livigno niederschlagen könnte. Es wurde zu verstehen gegeben, dass die EKW diesbezüglich mit Schadenersatzforderungen zu rechnen habe. Die EKW machte ihrerseits klar, dass sie bereit sei, nachgewiesene Ertragsausfälle der Fischerei, welche in Zusammenhang mit dem Ereignis stünden, angemessen zu entschädigen. Die von den italienischen Behörden aufgestellten Entschädigungsforderungen bezüglich Umweltereignis und Projekt Retrofit Punt dal Gall wurden besprochen und so weit relativiert, dass sie aus der Sicht EKW vertretbar erscheinen. Bezüglich des Schadens an Seesaiblingen sind die italienischen Interessensvertreter bereit, ihre Forderungen mit der Schweiz im Verhältnis der sich auf Staatsgebiet befindlichen Seefläche zu teilen.

11.3 Fischereiliche Forderungen

Autoren: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG; Pio Pitsch, ecowert GmbH; Marcel Miche, I AJF

Am 31. März 2014 erfolgte ein zweites Treffen mit den Fischereiverantwortlichen der Provinz Sondrio, der UPS, des Kantons Graubünden und der EKW in Zernez. Bei diesem Anlass wurden folgende Themen besprochen:

- Ergebnisse der Untersuchungen der ETH Lausanne zum Vorfall vom 30. März 2013 sowie die Vorschläge zur Vermeidung ähnlicher Ereignisse.
- Versuch einer Schadensabschätzung am Fischbestand durch Auswertung der Fangstatistik I/CH.
- Abstimmung der fischereilichen Bewirtschaftung des Sees auf italienischer wie auch Schweizer Seite unter Berücksichtigung der neuen Ausgangslage für das Projekt «Retrofit Punt dal Gall» der EKW.

Während einer konstruktiven Diskussion und anhand von Kurzreferaten der UPS sowie der ecowert ergaben sich unterschiedliche Interpretationen der vorliegenden Daten, insbesondere bzgl. der Fangstatistiken. So stellte UPS einen erheblichen Rückgang der Fischfänge und des (arithmetischen) Medianwerts des individuellen Fangerfolgs (Fänge/Fischer*Tag) fest, während ecowert die Tatsache betonte, dass der durchschnittliche Fischfang – bezogen auf die Fischgänge – durch eine geringe Abweichung von demjenigen der vergangenen Jahre gekennzeichnet war.

Der Vertreter des Amts für Jagd und Fischerei des Kantons äusserte die Überzeugung, dass die vorliegenden Statistiken des Kantons auf keinen besorgniserregenden Zusammenbruch des Seesaiblingsbestands deuten.

Man einigte sich über verschiedene Inhalte des Fischereireglements für die kommende Fischereisaison. Insbesondere wurden eine gewisse Einschränkung der täglichen Fischfänge und das generelle Verbot der Äschenentnahme gutgeheissen. Weitere Inhalte wurden in der Schweiz und in Italien in einer zweiten Phase separat festgelegt.

Eine abschliessende Schadensabschätzung erfolgte gestützt auf die gemeinsame Abstimmung der Daten aus der Fangstatistik Schweiz/Italien der Fischereisaison 2014.

Die Forderungen an fischereilichem Ersatz Seitens Graubünden belaufen sich auf total rund 47'000 CHF. In der Schadensberechnung des Kantons Graubünden wird vornehmlich der festgestellte Biomassenverlust (tote Fische) sowie ein geringer Ausfall beim Patentverkauf (verminderte fischereiliche Aktivität im Lago di Livigno) geltend gemacht. Zudem werden sämtliche Auslagen und Spesen des AJF im Zusammenhang mit dem Umwelt-Unfall in Rechnung gestellt.

11.4 Fischereiliche Massnahmen

Autoren: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke AG; Pio Pitsch, ecowert GmbH

Gefasste Beschlüsse:

- Die geplanten Sonderbestimmungen zur Minimierung des Fischbestandes im See werden aufgehoben, weil das Projekt Retrofit der EKW keine Absenkung des Seespiegels unter 1'735 m ü.M. mehr vorsieht. Die Arbeiten können bei normaler Seebewirtschaftung mit der Technik des Sättigungstauchens ausgeführt werden.

Fischereibestimmungen 2014

- Der Äschenbestand wird durch ein generelles Fangverbot sowohl auf italienischer wie auf Schweizer Seite vollkommen geschützt (keine Entnahme).
- Dauer der Fischereisaison CH/I: 1. Mai bis 15. Oktober
- Mindestfangmass für Seesaiblinge: 24 cm
- Fangzahlbeschränkung (Anzahl Fische pro Fischer und Tag):
 - Für die Schweiz: 10 Salmoniden (ausgenommen Äsche)
 - Für Italien: 10 Salmoniden, darunter maximal 5 Seesaiblinge (ausgenommen Äsche)

Fischbesatz 2014

Der in der Konzession festgelegte Pflichtbesatz der EKW wie auch der freiwillige Besatz mit fangfähigen Fischen durch die UPS wird nach dem 2-jährigen Unterbruch wegen des Retrofitprojekts wieder aufgenommen.

Das AJF Graubünden wird 2014 keinen Besatz mit Bachforellen im See vornehmen, da es nicht über ausreichendes Besatzmaterial verfügt.

12 Medienmitteilungen

Gemeinsame Medienmitteilung vom 31. März 2013

Engadiner Kraftwerke AG, Zernez

Schweizerischer Nationalpark, Zernez

Amt für Jagd und Fischerei Graubünden

Umweltunfall am Stausee Punt dal Gall

Am Samstag, 30. März, ist es im Bereich der Stauanlage Punt dal Gall im Schweizerischen Nationalpark (SNP) zu einem Zwischenfall bei den Engadiner Kraftwerken AG (EKW) mit gravierenden ökologischen Folgen gekommen. Aufgrund technischer Probleme kam die Restwasserversorgung zum Erliegen. Die nachfolgende Erhöhung der Wassermenge führte zu einem hohen Schlammeintrag auf der Strecke zwischen Punt dal Gall und dem Ausgleichsbecken Ova Spin im Schweizerischen Nationalpark. Durch die hohe Sedimentfracht wurde die Lebensgemeinschaft im Spöl weitgehend ausgelöscht.

Der ausserordentlich tiefe Wasserstand im Staubecken Livigno hatte zur Folge, dass im Bereich der beiden Zuflüsse Spöl und Aqua del Gallo die in Staumauernähe abgelagerten Feinsedimente mobilisiert wurden. Diese Tatsache hat vermutlich am Samstag bei einem Seespiegel von rund 17 m über dem Absenkziel dazu geführt, dass eingetragener Schlamm das Dotiersystem blockiert hat. Da durch den Schlammeintrag offenbar auch die zugehörigen Überwachungssysteme ausfielen, konnte die rund um die Uhr besetzte Leitstelle der EKW diese Fehlfunktion nicht feststellen. Das fehlende Wasser im Spöl wurde in der Folge erst durch am Spöl patrouillierende Parkwächter festgestellt, welche über die Geschäftsleitung des SNP sofort die Verantwortlichen der EKW alarmierten.

Ein Pikett-Dienst leistender Mitarbeiter der EKW wurde sofort zum Fuss der Staumauer Punt dal Gall beordert, wo dieser das gänzlich ausgefallene Restwasser feststellte. Als in dieser Situation einzig mögliche Massnahme wurde die Grundablassschütze am Fuss der Staumauer partiell geöffnet, um den Fluss wieder mit Wasser zu versorgen. Dies hatte allerdings den Effekt, dass eine unkontrollierbare Menge Schlamm in das Bachbett des Spöls unterhalb der Staumauer Punt dal Gall ausgetragen wurde, was für die Bachflora und -fauna im betroffenen Bachabschnitt gravierende Folgen hatte. Nach ersten Erkenntnissen verendeten auf einer Strecke von ca. 6 km Tausende von Fischen und die Bachsohle wurde auf derselben Strecke mit Schlamm zugedeckt.

Unabhängig vom geschilderten Unfall verendeten zusätzlich Tausende von Fischen, nachdem sie in Punt dal Gall in das Triebwassersystem gerieten und die Turbinen des Kraftwerks Ova Spin passierten. Wieso diese Fische in das Triebwassersystem gerieten, ist noch nicht klar.

Zusammen mit dem Fischereiaufseher und den anwesenden Fachleuten des Nationalparks wurde der Schaden begutachtet. Eine Quantifizierung des Schadens ist zurzeit nicht möglich und Gegenstand weiterer Abklärungen.

Als betriebliche Sofortmassnahme seitens der EKW wurde der Turbinenbetrieb in Ova Spin bis auf Weiteres eingestellt, so dass sich der Wasserspiegel im Staubecken Punt dal Gall erholen kann.

Die Engadiner Kraftwerke AG bedauern diesen Vorfall ausserordentlich, zumal der Spöl seit mehr als zehn Jahren Gegenstand gemeinsamer Anstrengungen zwischen Nationalpark, Forschungskommission des SNP und der EKW ist, um mit einem innovativen, dynamisierten Restwassersystem die flussökologischen Verhältnisse im Spöl zu verbessern. Sie werden alles daran setzen, die Ursachen dieses Vorfalles aufzuklären und die Folgen möglichst rasch und unbürokratisch zu beseitigen.

Für die Verantwortlichen des SNP bedeuten die dramatischen Ereignisse einen grossen Rückschlag bei der Ökologisierung des Spöls. Jahrelange erfolgreiche Bestrebungen wurden durch diesen Vorfall zunichte gemacht. Die Parkvertreter können derzeit nicht beurteilen, wie sich das Ökosystems im Spöl zukünftig entwickeln kann, bietet aber mit seinen Fachleuten aus der Forschungskommission Hand für eine Wiederherstellung der natürlichen Lebensgemeinschaft.

Medienkonferenz vom Montag, 1. April 2013 um 11 Uhr bei den Engadiner Kraftwerken in Zernez. Eine Begehung im Feld ist vorgesehen.

Kontaktpersonen:

Jachen Gaudenz, Leiter Instandhaltung, Engadiner Kraftwerke

Tel. 078 611 78 21

Nicola Gaudenz, Kantonaler Fischereiaufseher AJF

Tel. 078 843 02 22

Hans Lozza, Leiter Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit Schweizerischer Nationalpark

Tel. 079 378 00 83



Medienmitteilung des Schweizerischen Nationalparks

vom 2. April 2013

Wie weiter am Spöl?

Nach zwei Tagen ist die Bestürzung über die Öko-Katastrophe am Spöl im Schweizerischen Nationalpark nach wie vor gross. Mit ersten Massnahmen wird versucht, die Situation nicht noch weiter zu verschlimmern.

Seit Sonntag pumpen die Engadiner Kraftwerke AG (EKW) Wasser aus dem Ausgleichsbecken Ova Spin in den Stausee Livigno und konnten dadurch den Seespiegel markant anheben. Die EKW haben bestätigt, dass sie den Seespiegel nicht mehr unter die Quote 1720 m fallen lassen. Die Turbinen wurden bereits am Samstag abgeschaltet. Gleichzeitig werden variierend 2 bis 5 m³ Restwasser durch den Spöl gelassen, damit die Sedimente feucht bleiben und teilweise auch ausgewaschen werden. Für die Entfernung aller Sedimente sind jedoch grössere Wassermengen notwendig. Was ein solches Hochwasser für die verbliebenen Lebewesen im Spöl bedeuten würde, ist von Gewässerökologen zu beurteilen.

Am kommenden Donnerstag, 4. April, werden Fachleute der Forschungskommission des Nationalparks, von verschiedenen Universitäten, der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), von spezialisierten Ökobüros sowie Vertretern der zuständigen kantonalen Ämter eine Begehung vor Ort vornehmen und sich anschliessend zu einer Lagebeurteilung treffen. Dabei wird die Situation erörtert und das weitere Vorgehen besprochen.

Es bleibt zu hoffen, dass eine geringe Anzahl Bachforellen vor den Schlammfluten geflohen ist und im Staubecken Ova Spin Zuflucht gefunden hat. Falls dies zutrifft, könnte von einer langsamen Wiederbesiedlung durch Bachforellen ausgegangen werden. Damit geeignete Laichplätze vorhanden sind, muss jedoch zuerst das abgelagerte Sediment entfernt werden. Der künstliche Einsatz von Fischen ist nicht vorgesehen, da der Nationalpark in erster Linie den natürlichen Prozessen freien Lauf lässt und nur in zwingenden Fällen eingreift.

Das Ereignis hat den Charakter eines Officialdelikts und wird deshalb von Amtes wegen staatlich untersucht. Über die Schuldfrage können derzeit keine weiteren Angaben gemacht werden, dies ist Sache der zuständigen Untersuchungsbehörden.

Weitere Informationen:

SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK

Hans Lozza

Tel. 081 851 41 11

Mob. 079 378 00 83

lozza@nationalpark.ch

Internet: <http://www.nationalpark.ch/go/de/about/mediencorner/medienmitteilungen/medienmitteilungen-2013/oekologischer-gau-infolge-kraftwerks-panne1/>



Medienmitteilung des Schweizerischen Nationalparks

vom 4. April 2013

Expertenbegehung am Spöl

Heute haben sich diverse Fachleute vor Ort einen Überblick über die Situation nach den verheerenden Vorfällen der Ostertage verschafft. Bei einer anschliessenden Besprechung zeigte sich, dass die nach dem Unglück ergriffenen Massnahmen richtig waren und dass der Spöl zu geeignetem Zeitpunkt mit einem künstlichen Hochwasser gespült werden muss.

Am Ostersonntag kamen im Bachbett des Spöl im Schweizerischen Nationalpark (SNP) nach einer Panne bei der Staumauer Punt dal Gall der Engadiner Kraftwerke AG (EKW) Tausende von Fischen um. Am Ostersonntag wurde eine (erste) Taskforce zur Krisenbewältigung eingesetzt. Heute Donnerstag hat sich eine weiterführende Taskforce mit Vertretern der EKW, der Gemeinde Zernez, der kantonalen Ämter, des SNP, der Forschungskommission des SNP und privater Ökobüros einen Überblick vor Ort verschafft. Die anwesenden Gewässerökologen der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) und von spezialisierten Ökobüros forschen bereits seit 15 Jahren am Spöl und haben dessen bisherige Revitalisierung wissenschaftlich begleitet. Das umfassende Wissen über die ökologischen Zusammenhänge im Spöl können sie nun gezielt einbringen. Beim Zusammentreffen ging es primär um die Analyse der Folgen des Umweltunfalls und um die zu treffenden Massnahmen.

Das Restwasser im Spöl war bereits vor dem letzten Samstag für unbestimmte Zeit versiegt. Dies wurde durch Parkwächter des SNP festgestellt. Durch das notfallmässige Öffnen des Grundablasses durch die EKW ergoss sich eine grosse Menge Schlamm während mehreren Stunden durch das Spöltal, eliminierte die dortige Lebenswelt und versiegelte das Bachbett.

Als Sofortmassnahmen wurde der Spölbach seit Sonntag mit 2 bis 5 m³/s Restwasser versorgt. Die Experten sind sich einig, dass diese Massnahme sich positiv ausgewirkt hat. Bei der Begehung konnte festgestellt werden, dass diese seit 5 Tagen andauernde Spülung einen Teil der oberflächlichen Sedimente entfernen konnte. Nebst Bachflohkrebsen, die wohl vom Lago di Livigno eingeschwemmt wurden, konnten wenige wirbellose Wasserlebewesen festgestellt werden.

Bei der Besichtigung wurden im Spöl diverse lebende und tote Seesaiblinge entdeckt. Diese sind durch den Grundablass aus dem Livigno-Stausee in den Spöl gelangt. Bachforellen wurden keine festgestellt. Ein Teil der Seesaiblinge wurde vermutlich aus dem Staubecken Ova Spin hochgepumpt. Über den Zustand der Fischpopulation im Stausee Livigno ist nichts bekannt. Der See ist noch von Eis bedeckt.

Die Experten schlagen vor, die Wassermenge in nächster Zeit auf 0,8 bis 1,2 m³/s zu reduzieren, damit der Grundablass geschlossen werden kann. Dies entspricht knapp der doppelten Menge des gesetzlich vorgeschriebenen Restwassers zu dieser Jahreszeit. Sobald die Rahmenbedingungen günstig sind, soll ein künstliches Hochwasser ausgelöst werden. Diese Massnahme ist notwendig, damit das Flussbett für Kleinlebewesen wieder durchlässig wird und Bachforellen lockere Kiesflächen finden, in denen sie ihre Laichgruben schlagen können. Voraussetzung für ein Hochwasser ist das Vorhandensein von ausreichend sauberem Wasser aus dem Stausee Livigno. Der jetzige Seestand ist zu tief. Da im Moment wegen Revisionsarbeiten der EKW in Pradella täglich gut 800'000 m³ Wasser vom Ausgleichsbecken Ova Spin in den Stausee Livigno gepumpt werden, steigt der Seespiegel derzeit. Als bester Zeitpunkt für ein Hochwasser wird von den Experten der Monat Mai beurteilt. Bis dahin sind auch die verbliebenen Fische wieder zur Ruhe gekommen. Vorgeschlagen wird eine schwankende Wassermenge von 10 bis 15 m³/s.

Der Kanton hat von Amtes wegen eine Untersuchung der Vorfälle am Spöl eingeleitet. Deren Resultate sind abzuwarten. Ohne diesen vorzugreifen, fordert der SNP als Teil der Taskforce bereits heute, dass alle Vorkehrungen getroffen werden, damit ein solcher Vorfall in Zukunft nicht mehr vorkommen kann. Tatsache ist, dass die EKW während unbestimmter Zeit nicht bemerkt hatten, dass im Spöl kein Restwasser mehr fliesst. Erstens müssen die vorhandenen Sicherheitssysteme wo nötig ergänzt werden. So sollte jederzeit verifiziert werden können, ob am Fuss der Staumauer tatsächlich die gesetzlich vorgegebene Restwassermenge in den Spöl fliesst. Zweitens dürfen Entscheide, welche negative ökologische Auswirkungen auf den Spöl haben könnten, nicht mehr ohne Rücksprache mit den Verantwortlichen des SNP und des Kantons gefällt werden. Dazu gehört in jedem Fall das Öffnen des Grundablasses. Dies darf nur noch bei gleichzeitiger Kontrolle der Wasserqualität erfolgen. Sobald die kritische Sedimentfracht im Wasser erreicht ist, muss der Grundablass wieder geschlossen werden. Im Hinblick auf die vorgeschriebene Seeabsenkung im Jahr 2015 und den geplanten Revisionsarbeiten muss die Sicherheit der Anlagen erhöht werden. Insbesondere ist zu klären, welche Auswirkungen ein tiefer Seespiegel auf die Sedimentbewegung im Seebecken hat.

Die Engadiner Kraftwerke haben der ETH Lausanne einen Auftrag zur Prüfung der Situation im Stausee Livigno erteilt. Auf Basis der Ergebnisse werden die erforderlichen Massnahmen definiert und umgesetzt.

Die Taskforce wurde offiziell eingesetzt und wird die weiteren Arbeiten planen und koordinieren. Als Leiter wurde Dr. Marcel Michel vom kantonalen Amt für Jagd und Fischerei bestimmt. Der SNP übernimmt die Information der Medien.

Weitere Informationen:

SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK

Hans Lozza
Tel. 081 851 41 11
Mob. 079 378 00 83
lozza@nationalpark.ch

Internet: <http://www.nationalpark.ch/go/de/about/mediencorner/medienmitteilungen/medienmitteilungen-2013/oekologischer-gau-infolge-kraftwerks-panne1/>



Medienmitteilung der Taskforce Spöl

vom 3. Mai 2013

Vorerst kein künstliches Hochwasser im Spöl

Das für den Mai geplante künstliche Hochwasser zur Entfernung der Sedimentablagerungen im Bett des Spöl-Bachs im Schweizerischen Nationalpark wird auf einen späteren Zeitpunkt verschoben.

Über die Ostertage führte ein bisher noch nicht restlos geklärtes Ereignis bei der Staumauer Punt dal Gall der Engadiner Kraftwerke AG (EKW) zu einer starken Verschlammung des Spölbaches und zu Verlusten der aquatischen Fauna. Die umgehend eingesetzte Taskforce mit Vertretern der EKW, der Gemeinde Zernez, der kantonalen Ämter, des Schweizerischen Nationalparks (SNP) und der Forschungskommission des SNP hatte am 4. April beschlossen, im Mai ein künstliches Hochwasser durchzuführen, um günstige Bedingungen für die Regeneration des Spöls zu schaffen.

Die Taskforce hat nun entschieden, das geplante Hochwasser auf einen späteren Zeitpunkt zu verschieben. Grund dafür sind Unsicherheiten bezüglich der aktuellen Sedimentablagerungen im Nahbereich der Staumauer Punt dal Gall. Für ein Hochwasser müsste der Grundablass geöffnet werden, wobei erneut mit einem zeitweise nicht kontrollierbaren Sedimentaustrag zu rechnen wäre. Die Fachleute sind sich einig, dass dadurch der bis anhin erfolgte Regenerationsprozess im Spöl erneut beeinträchtigt und das angestrebte Ziel des erhöhten Abflusses verfehlt würde.

Die von den EKW in die Wege geleiteten Untersuchungen zur Sedimentsituation im Seebeck werden Aufschluss über die effektiven Ursachen des Ereignisses vom 30. März geben. Die Resultate werden bis anfangs Juni erwartet und sind eine wichtige Grundlage für die Planung des nächsten künstlichen Hochwassers.

Bis dahin werden auch die Daten der ökologischen und sedimentologischen Untersuchungen im Spöl ausgewertet sein. Am 5. Juni wird die Taskforce erneut zusammentreffen und die Resultate sowie das weitere Vorgehen besprechen.

Weitere Informationen:

SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK

Hans Lozza
Tel. 081 851 41 11
Mob. 079 378 00 83
lozza@nationalpark.ch

Amt für Jagd und Fischerei:

Dr. Marcel Michel
Tel. 081 257 38 94
Mob. 079 650 55 42
marcel.michel@ajf.gr.ch



Medienmitteilung der Taskforce Spöl

vom 5. Juni 2013

Der Spöl kann sich erholen

Bei einem Treffen der Taskforce Spöl haben Fachleute den Zustand des Spölbachs nach dem Umweltunfall von Ende März beurteilt und das weitere Vorgehen besprochen. Nach heutigen Erkenntnissen hat im betroffenen Gewässer glücklicherweise ein Teil der Lebewesen überlebt.

Ende März ist es bei einem Umweltunfall bei den Kraftwerksanlagen der Engadiner Kraftwerke AG (EKW) mit gravierenden Auswirkungen auf die Lebenswelt des Spölbachs im Schweizerischen Nationalpark gekommen. Umgehend wurde eine Taskforce gegründet, welche die ökologische Aufarbeitung der Geschehnisse an die Hand genommen hat. Diese hat sich am Mittwoch in Chur getroffen.

Diskutiert wurden die von Gewässerökologen und Sedimentologen gewonnenen Erkenntnisse über den jetzigen Zustand des Spöls. Die hohen Schwebstoffkonzentrationen im Restwasser, dessen zeitweiliger Ausfall und der Schlamm, der danach in den Spöl gelangte, haben einem erheblichen ökologischen Schaden im oberen Spöl verursacht. Die Resultate zeigen, dass auf den obersten ca. 1,6 km des Spöls, also auf ca. einem Drittel der freifliessenden Bachlänge, keine oder nur vereinzelte Bachforellen überlebt haben. Besser sieht es im mittleren und unteren Drittel der Strecke aus. Experten schätzen, dass in diesem Bereich ungefähr ein Drittel der Bachforellen überlebt haben. Es wird davon ausgegangen, dass der Spöl in den kommenden Jahren über seine ganze Länge wieder besiedelt werden kann.

Bei den Kleinlebewesen ist im obersten Drittel ebenfalls von einem Totalausfall auszugehen. Von Punt Periv (km 2,3) an abwärts sind die meisten Arten noch vorhanden. Die Bestände sind deutlich tiefer als in früheren Jahren. Im untersten Teil, nach dem Zufluss der Val da l'Acqua (km 3,1) ist die Situation bei den Kleinlebewesen vergleichbar mit früheren Jahren.

Der Wasserzufluss von seitlichen Bächen hat in diesem Bereich einen grösseren Schaden verhindert. Die Gewässerökologen gehen davon aus, dass – sofern die Ablagerungen im oberen Teil beseitigt werden – die Rückkehr der Kleinlebewesen innerhalb eines Jahres möglich ist.

Ein Teil der Feinsedimente, die bei dem Ereignis aus dem Stausee Livigno in den Spöl gelangt sind, wurden teilweise durch die bereits erhöhte Restwasserdotierung ausgespült oder umgeschichtet. Vor allem im oberen Drittel des Spöls liegen jedoch nach wie vor grössere Sedimentmengen, welche eine Wiederbesiedlung erschweren. Diese sollen mit einem künstlichen Hochwasser ausgespült werden. Der aktuelle Zustand des Spöls erfordert keine unmittelbare Spülung. Der ideale Zeitpunkt muss aufgrund von weiteren Risikoabwägungen noch bestimmt werden.

Untersuchungen der ETH Lausanne kommen zum vorläufigen Schluss, dass durch den tiefen Wasserstand Sedimente in den hinteren Teilen des Stausees freigelegt und durch die Zuflüsse mobilisiert wurden. In der Nacht vom 29. auf den 30. März gelangte schliesslich eine grössere Menge Schlamm vom hinteren Teil des Sees in den Bereich der Staumauer. Dabei floss auch Schlamm über die Restwasser-Dotieranlage in den Spöl. Später wurde die Dotierung verstopft und der Wasserzufluss in den Spöl unterbrochen. Dadurch fiel das Bachbett weitgehend trocken. Die von den EKW in Auftrag gegeben Untersuchungen sollen Aufschluss darüber geben, wie ein solches Ereignis in Zukunft verhindert werden kann und welche Massnahmen ergriffen werden müssen, damit die vorgesehene Seeabsenkung im Jahre 2015 so schonend wie möglich durchgeführt werden kann.

Die Klärung der Schuldfrage und die juristischen Konsequenzen sind nicht Aufgabe der Taskforce, sondern der Staatsanwaltschaft.

Weitere Informationen:

SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK

Hans Lozza
Tel. 081 851 41 11
Mob. 079 378 00 83
lozza@nationalpark.ch

Amt für Jagd und Fischerei

Dr. Marcel Michel
Tel. 081 257 38 94
Mob. 079 650 55 42
marcel.michel@ajf.gr.ch



Medienmitteilung der Taskforce Spöl

vom 11. Juli 2013

Der Spöl ist vom Schlamm befreit

Die von der Taskforce geplante Spülung des oberen Spöls konnte am Dienstag, 9. Juli, erfolgreich durchgeführt werden. Mit der Spülung wurden die restlichen, seit dem Umweltunfall von Ende März im Spölbett lagernden Feinsedimente weitestgehend mobilisiert und im Ausgleichsbecken Ova Spin abgelagert. Dadurch konnten gute Voraussetzungen für die biologische Regeneration des gesamten Spöls geschaffen werden. Weitere Massnahmen sind zurzeit nicht vorgesehen.

Dank dem hohen Wasserstand im Stausee Livigno und den geringen Sedimentablagerungen vor dem Grundablass konnte ein erneuter Austrag von zusätzlichem Feinsediment aus dem Stausee Livigno in den Spöl weitgehend verhindert werden. Die Spülung erfolgte somit mit wenig trübstoffbelastetem Wasser.

Die gezielte Mobilisierung der abgelagerten Feinsedimente im Spöl und deren Weitertransport in das Ausgleichsbecken Ova Spin erfolgte durch ein künstliches Hochwasser mit Abflussspitzen von 30 und 40 m³ pro Sekunde. Durch die starke Verdünnung konnte die Schwebstoffkonzentration im Spöl tief gehalten werden. Der Grenzwert, welcher bei Stauraumspülungen langfristig nicht überschritten werden sollte, liegt bei 20 ml pro Liter Wasser. Der anlässlich der Spöl-Spülung am Dienstag durch die Fachleute gemessene Höchstwert erreichte nur einmal kurzfristig 8 ml pro Liter. Die gesamte Spülung dauerte 9 Stunden. Der nach dem Umweltunfall stark reduzierte Fischbestand wurde durch die Spülung nicht weiter in Mitleidenschaft gezogen. Der Abschnitt des Spöls unterhalb Ova Spin wie auch der Inn wurden durch die Spülung nicht tangiert.

Die Ziele der Spülung wurden vollständig erreicht. Die Feinsedimente konnten auf der ganzen, vom Umweltunfall betroffenen oberen Spölstrecke beinahe restlos ausgetragen werden. Marginale Restablagerungen liegen noch an strömungsgeschützten Stellen ausserhalb des sonst ständig benetzten Bachbetts. Der Spöl befindet sich jetzt wieder in einem Zustand, welcher die volle Entfaltung seiner Regenerationskraft und eine vollständige Wiederbesiedlung durch Fische und andere Gewässertiere zulässt. Diese Entwicklung wird durch die Fachleute der Taskforce weiterhin beobachtet und untersucht.

Weitere Informationen:

Amt für Jagd und Fischerei

Dr. Marcel Michel

Tel. 081 257 38 94

Mob. 079 650 55 42

marcel.michel@ajf.gr.ch

SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK

Hans Lozza

Tel. 081 851 41 11

Mob. 079 378 00 83

lozza@nationalpark.ch



Medienmitteilung der Taskforce Spöl

vom 03. Dezember 2013

Neue Erkenntnisse zum Ökounfall am Spöl

Die Taskforce Spöl hat in Zernez die Resultate der technischen und ökologischen Untersuchungen zum Öko-Unfall im Spöl vom 30. März 2013 besprochen. Dabei konnten die anwesenden Gewässerökologen Erfreuliches zur Entwicklung des Ökosystems berichten und die ETH Lausanne zeigte mögliche Massnahmen für die Minimierung des Risikos eines weiteren solchen Unfalls auf.

In der Nacht vom 29. zum 30. März 2013 führte Feinsedimenteintrag in die Dotieranlage des Stausees Livigno zum Ausfall der Restwasserabgabe und zur Verschlammung und zeitweisen Trockenlegung des Spölbachs im Schweizerischen Nationalpark (SNP). Zahlreiche Fische verendeten. Der Vorfall war umso bedauerlicher, da die Engadiner Kraftwerke (EKW) zusammen mit Spezialisten aus dem Forschungsumfeld des SNP seit mehr als zehn Jahren die Verbesserung der flussökologischen Verhältnisse im Spöl mittels eines innovativen, dynamisierten Restwassersystems angestrebt und auch erreicht hatten.

Die Taskforce Spöl mit Vertretern der zuständigen kantonalen Ämter, der EKW, des SNP und Fachleuten der Forschungskommission des SNP sowie privater Ökobüros trafen sich am Montag, um nach Abschluss der Regenerations-massnahmen und technische Ursachen-Abklärung das weitere Vorgehen in Sachen Spöl zu besprechen. Die ETH Lausanne hat im Auftrag der EKW einen technischen Bericht zu den Ursachen der Ereignisse und zu möglichen Massnahmen erstellt. Laut dem Bericht führten die klimatischen Verhältnisse in Zusammenwirkung mit dem normal weitergeführten Betrieb des Kraftwerks zu einem aussergewöhnlich tiefen Seestand. Dadurch wurden instabile Feinsedimente im Seebecken freigelegt. Die schubartig in das Reststaubecken abrutschenden Schlamm-massen setzten sich gemäss Bericht unter Wasser als sogenannte Trübestrome fort. Auf diese Weise gelangten grosse Mengen an Feinsedimenten innert kurzer Zeit bis an den Fuss der Staumauer, wo sie den Seegrund bis auf die Höhe des Dotierwassereinlaufs auffüllten, über das Dotierwassersystem kontinuierlich in den Spöl gelangten und das System schliesslich verstopften. Laut Bericht handelte die EKW nach der Verstopfung aus betrieblicher Sicht richtig, indem sie sich für die Öffnung des Grundablasses entschied, denn dies war beim damaligen Seestand die einzige Möglichkeit, den Spöl wieder mit Wasser zu versorgen, die Dotieranlage vom Schlamm zu befreien und die Betriebssicherheit der Anlage wiederherzustellen.

Im Bericht der ETH werden technische Massnahmen vorgeschlagen, um vergleichbare Ereignisse in Zukunft zu vermeiden. Dazu gehört die Installation eines zweiten Messsystems, welches den Unterbruch der Restwasserversorgung registriert und eine kontinuierliche Messung der Wassertrübung ermöglicht. Zudem soll der Seespiegel nicht zu schnell unter 1735 m

ü.M. abgesenkt und der Einlauf des Dotierwassereinlaufes um rund 6 m höher gelegt werden. Schliesslich sollen die regelmässigen künstlichen Hochwasser fortgeführt werden, um grössere Sedimentansammlungen im Bereich des Grundablasses zu vermeiden.

Am 9. Juli 2013 wurde der Spöl mittels eines künstlichen Hochwassers von bis zu 40 m³/s gespült. Die beim Unglück abgelagerten Schlamm Massen wurden weitgehend ausgetragen und das Bachbett für die Wiederbesiedlung vorbereitet. Ökologische Untersuchungen im Spölbach zeigen erfreuliche Resultate: Die Artenvielfalt und die Zahl der aquatischen Kleinlebewesen im Spöl entwickelt sich seit der Spülung rascher als von den Fachleuten zu Beginn erwartet. Vor allem im unteren Teil des Spöls nähert sich die Zusammensetzung bereits dem Zustand vor dem Ereignis. Bezüglich Zustand des Fischbestandes können zum jetzigen Zeitpunkt noch keine neuen Angaben gemacht werden. Laichplatzkartierungen im Dezember und eine Fischbestandesaufnahme im nächsten Frühjahr werden hierzu neue Erkenntnisse liefern.

Als erste Konsequenz aus dem Öko-Unfall wird die EKW auf die geplante Seeabsenkung im Rahmen des Projekts "Retrofit Punt dal Gall" verzichten. Zudem prüft sie zurzeit verschiedene Verbesserungsmöglichkeiten um das Vorhaben 2015 ökologisch verträglich zu realisieren.

Weitere Informationen:

Amt für Jagd und Fischerei

Dr. Marcel Michel

Tel. 081 257 38 94

Mob. 079 650 55 42

marcel.michel@ajf.gr.ch

SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK

Ruedi Haller, Leiter Forschung und Geoinformation

Tel. 081 851 41 11

Mob. 079 642 06 70

rhaller@nationalpark.ch



Medienmitteilung der Taskforce Spöl

vom 30. Januar 2014

Zustand der Fischpopulation im Spöl

Die im Dezember 2013 durchgeführten Kartierungen der Laichplätze der Bachforelle zeigen im Vergleich zu den Vorjahren das erwartete Bild: Es konnten nur rund ein Viertel der Laichplätze gefunden werden. Erfreulich ist die Tatsache, dass im erstmals untersuchten, unteren Abschnitt des Spöls eine ausreichende Laichaktivität herrscht, die eine natürliche Wiederbesiedlung des Spöls in den nächsten Jahren erwarten lässt.

In der Nacht vom 29. zum 30. März 2013 führte Feinsedimenteintrag in die Dotieranlage des Stausees Livigno zum Ausfall der Restwasserabgabe und zur Verschlammung und zeitweisen Trockenlegung des Spölbachs im Schweizerischen Nationalpark (SNP). Zahlreiche Fische verendeten. Der Vorfall war umso bedauerlicher, da die Engadiner Kraftwerke (EKW) zusammen mit dem Amt für Jagd und Fischerei des Kantons Graubünden und der Forschungskommission des SNP seit mehr als zehn Jahren die Verbesserung der flussökologischen Verhältnisse im Spöl mittels eines innovativen, dynamisierten Restwasserregimes angestrebt und auch erreicht hatten.

Die begleitenden ökologischen Untersuchungen zu diesem dynamisierten Restwassersystem erlaubten es nun auch, einen detaillierten Vergleich der Verhältnisse bei den Bachforellen im vom Unglück betroffenen Flussabschnitt zu machen, indem im Dezember wie in den Vorjahren eine Laichplatzkartierung durchgeführt wurde.

Auf der 1,6 km langen Strecke begehen 2 Parkwächter des Schweizerischen Nationalparks mit langjähriger Erfahrung im Erkennen von Laichgruben der Bachforellen den Spöl. Identifizierte Laichgruben werden mit dem GPS eingemessen. Die ganze Aufnahme wird so schonend wie möglich durchgeführt, damit keine Laichgruben bei der Erfassung zerstört werden. In den letzten Jahren wurde immer nur der obere Abschnitt des Spöls zwischen Punt Periv und Punt dal Gall erfasst, auf Ersuchen der Taskforce wurde dieses Jahr die Strecke bis knapp vor die maximale Staukote des Lai da l'Ova Spin erfasst, um einen Eindruck über den Zustand im ganzen Abschnitt zu erhalten. Ein Vergleich mit den Vorjahren ist damit zwischen Punt Periv und der Staukote 1630 nicht möglich.

Die Resultate zeigen ein positives und ein erwartetes Bild. Aufgrund der Erkenntnisse, dass unterhalb von Punt Periv Wasser aus den Seitenbächen einem Teil der Bachforellen ein Überleben ermöglicht hat, konnte eine gute Laichplatzdichte in diesem Abschnitt erwartet werden. Die geringe Zahl der Laichversuche im Vergleich zu den Laichgruben deutet auch darauf hin, dass grundsätzlich ein gutes Substrat zum Abbläichen vorhanden ist, und dass die Nachspülung des Flussbetts im vergangenen Juli erfolgreich war.

Die Wassermenge bei der Spülung konnte dank den mehrjährigen Erfahrungen mit künstlichen Hochwassern optimal gesteuert werden.

Ab Punt Periv flussaufwärts ist ein Vergleich mit den Vorjahren möglich. Hier wurden im Vergleich knapp einen Viertel der Laichgruben (38) und keine Laichversuche gezählt. Positiv ist, dass bereits wieder 25 Prozent der Anzahl des Vorjahres gezählt werden konnten. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Fische ihren wiederhergestellten Lebensraum erneut besiedeln. Allerdings sind es bisher nur 25 Prozent im Vergleich zu den Zahlen im Vorjahr. Dies zeigt, dass die Fische noch Zeit brauchen, um in grösserer Zahl auch wieder in den obersten Spölabschnitt einzuwandern und sich dort zu vermehren. Die aquatischen Kleinlebewesen, zum grossen Teil Wasserinsekten, konnten dagegen den Spöl auch über den «Luftweg» schneller erreichen und besiedeln. Die natürliche Regeneration hat also bereits begonnen und die Taskforce ist in ihrer Haltung bestärkt, dem Flussökosystem die Zeit zu geben, die es braucht, um sich ohne künstlichen Fischbesatz wieder zu erholen.

Weitere Informationen:

Amt für Jagd und Fischerei (Task-Force Leitung)
Dr. Marcel Michel
Tel. 081 257 38 94
Mob. 079 650 55 42
marcel.michel@ajf.gr.ch

SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK

Ruedi Haller, Leiter Forschung und Geoinformation
Tel. 081 851 41 11
Mob. 079 642 06 70
rhaller@nationalpark.ch



**Medienmitteilung der Task Force Spöl
vom 17. Juni 2014**

Umweltunfall am Spöl: Bilanz nach einem Jahr

Der Spöl ist ein Jahr nach dem Öko-Unfall am 30. März 2013 in Punt dal Gall auf gutem Weg. Diese zeigen die seit dem Unfall bis heute durchgeführten Untersuchungen zahlreicher Fachleute. Die Ausgangslage und sämtliche Ergebnisse sowie vorbeugende Massnahmen werden im Herbst in einem Schlussbericht veröffentlicht. Dies beschloss die Task Force Spöl, welche im Anschluss an den Öko-Unfall gebildet wurde, Mitte Juni in Chur.

In der Nacht vom 29. zum 30. März 2013 führte Feinsedimenteintrag in die Dotieranlage des Stausees Livigno zum Ausfall der Restwasserabgabe und zur Verschlammung und zeitweisen Trockenlegung des Spölbachs im Schweizerischen Nationalpark (SNP). Mehrere Tausend Fische verendeten. Um die Ursachen und die ökologischen Auswirkungen zu untersuchen, wurde in der Folge eine Task Force – bestehend aus Vertretern der betroffenen eidgenössischen und kantonalen Ämter, den Engadiner Kraftwerken (EKW), dem Schweizerischen Nationalpark (SNP) und der Forschungskommission des SNP – gebildet, um die Ursachen und Folgen des Unglücks zu untersuchen. Diese unbürokratische und partnerschaftliche Zusammenarbeit war möglich, weil diese Gremien am Spöl seit Jahren erfolgreich mit künstlichen Hochwassern ein naturnahes Regime simulieren und dessen Entwicklung wissenschaftlich begleiten. Aufgrund der dadurch vorhandenen Kenntnisse über die Prozesse und die Lebenswelt des Spöls war ein detaillierter Vergleich des ökologischen Zustandes vor und nach dem Unfall möglich. Die strafrechtlichen Untersuchungen sind nicht Gegenstand dieser Task Force. Am 10. Juni trafen sich die Experten in Chur, um die Ergebnisse der bisherigen Abklärungen zu diskutieren und zu verabschieden. Zudem wurden eine Reihe von möglichen Empfehlungen zu Händen von Bund und Kanton, den EKW und der Forschung erörtert, welche das Risiko solcher Ereignisse am Spöl weiter minimieren sollen.

Eine Kartierung der Bachforellen-Laichplätze im Frühwinter belegte, dass die überlebenden Fische ihre angestammten Laichplätze wieder aufsuchten. Anhand der Fischbestandsaufnahmen 2013 und 2014 konnte rekonstruiert werden, dass mindestens ein Drittel der ursprünglichen Bachforellen-Population den Unfall an Ostern 2013 überlebt hatte. Dafür entscheidend waren das aus den Seitenbächen zufließende Wasser und die Fluchtmöglichkeit in tiefere Becken und in den unterhalb liegenden Stausee Lai da l'Ova Spin. Im Frühjahr 2014 wurden im unteren Teil des betroffenen Spöl-Abschnitts wieder zahlreiche und wohlgenährte Bachforellen angetroffen, auf den ersten ca. 1,5 km unterhalb der Staumauer geht die Wiederbesiedlung allerdings erst langsam voran. Hier hatten wahrscheinlich keine Forellen überlebt, die an ihre Standorte zurückkehren konnten. Der Bestand muss sich deshalb vor allem durch die natürliche Reproduktion erholen.

Die Engadiner Kraftwerke haben aufgrund der Vorkommnisse als Sofortmassnahme das betriebliche Absenckziel auf 1735 m. ü. M. erhöht. Damit kann das Risiko von erneuten Schlammausträgen minimiert werden. Zudem prüfen die EKW technische Verbesserungen im Rahmen der in den kommenden Jahren vorgesehenen Sanierung der Stauanlage. Dazu gehören eine Höherlegung des Dotierwassereinlaufs, um jederzeit in der Lage zu sein, sauberes Wasser in den Spöl zu leiten, sowie die Installation redundanter Restwassermessungen. Aufgrund der Erkenntnisse aus dem Umweltunfall sollen sämtliche Sanierungsarbeiten durchgeführt werden, ohne den Stausee abzusenken. Im Verlauf der kommenden Monate wird EKW die für die Projektanpassungen notwendigen Genehmigungsverfahren einleiten.

Die Task Force begrüsst dieses Vorgehen der EKW und beschloss darüber hinaus die folgenden weiteren Massnahmen: Die künstlichen Hochwasser am Spöl sollen weiterhin durchgeführt werden, um einerseits den Grundablass freizuhalten, andererseits aber auch um die Dynamik im Spöl und damit die natürliche Artenvielfalt zu fördern. Zudem wird das ökologische Monitoring am Spöl und seinen grösseren Seitenbächen unter der Leitung der Forschungskommission des SNP weitergeführt, ergänzt mit weiteren Fischbestandaufnahmen im 1-2 Jahresrhythmus. Zudem wünscht sich die Taskforce, dass in Zukunft weitere Forschungsarbeiten im Bereich der Sedimentbewegungen gemacht werden, um diese Abläufe besser zu verstehen.

Anzahl Zeichen: 3691 (ohne Leerzeichen)

Weitere Informationen:

Amt für Jagd und Fischerei (Task-Force Leitung)
Dr. Marcel Michel
Tel. 081 257 38 94
Mob. 079 650 55 42
marcel.michel@ajf.gr.ch

SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK

Ruedi Haller, Leiter Forschung und Geoinformation
Tel. 081 851 41 11
Mob. 079 642 06 70
rhaller@nationalpark.ch

Engadiner Kraftwerke AG
Michael Roth, Direktor
Tel. 081 851 43 11
m.roth@engadin-strom.ch

Chronologie der Ereignisse

Die Aufarbeitung der Ereignisse zeigte, dass aufgrund des tiefen Wasserstandes im Stausee Livigno – der allerdings mit 17 m noch deutlich über der minimalen Konzessionshöhe lag – Sedimentmassen vornehmlich aus dem Seitenarm von Gallo her in Bewegung gerieten und durch die Dotieranlage in den Spöl gelangten bis die Dotieranlage verstopfte, was zu einem Ausfall des Restwassers führte. Die Verstopfung konnte aufgrund der baulichen Situation nur durch das Öffnen des Grundablasses behoben werden, was zu einem weiteren Schlammein-

trag in den Spöl führte. Aufgrund des zunächst fehlenden Wassers und der sehr hohen Schlickkonzentration im Wasser verendeten grosse Mengen an Bachforellen und Kleinlebewesen. Bereits am Vortag waren – unabhängig von den Ereignissen am Bach – Tausende von Seesaiblingen in den Druckstollen und von dort in die Turbinen der EKW geraten. Nebst dem Fischsterben wurde durch das Ereignis das Bachbett des Spöl über ca. 2 km verschlammt. Um diesen Schlamm wieder zu entfernen und damit die Grundlage für eine Wiederbesiedlung durch Fische und Kleinlebewesen zu ermöglichen, führte die Task Force am 9. Juli 2013 ein künstliches Hochwasser durch. Die Begleituntersuchungen am Tag selbst als auch die Folgeuntersuchungen danach zeigten den Erfolg dieser Massnahme: Der Spöl wurde weitgehend vom Schlamm befreit. Eine umfassende Wiederbesiedlung mit Kleinlebewesen erfolgte bereits im Sommer 2013. Im Frühjahr 2014 zeigten die meisten bergbachtypischen Arten sogar höhere Besiedlungsdichten als in allen vorangegangenen Jahren.