Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 99 (2007)

Heft: 3

Artikel: Hochwasserschutzprojekt Samedan : Aspekte und Effekte der ökologischen Begleitplanung

Autor: Rey, Peter / Grünenfelder, Jakob / Pitsch, Pio

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940131

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Hochwasserschutzprojekt Samedan – Aspekte und Effekte der ökologischen Begleitplanung

Peter Rey, Jakob Grünenfelder, Pio Pitsch, Andri Bischoff

1. Einleitung

1.1 Der Systemzustand vor den Massnahmen

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde mit der Eindämmung der Hauptgewässer En und Flaz begonnen und so die Voraussetzung geschaffen, den Talboden von Samedan zu besiedeln und zu nutzen. Die Dimensionierung dieser Massnahmen erfolgte auf dem damals als maximal erachteten Hochwasserabfluss. Sowohl En als auch Flaz wurden als geradlinige Kanäle mit Hochwasserschutzdämmen ausgebaut. Hochwasserereignisse mit Überflutungen dieser Dämme erforderten in der Folge aber noch ein paar Mal Anpassungen in der Verbauung durch Profilvergrösserung und -verstärkungen. Grosse Überschwemmungen in Folge zahlreicher Dammbrüche 1951, 1954, 1955 und 1957 waren Anlass zu einem völligen Neuverbau des gesamten kanalisierten Flusslaufes von En und Flaz. Dennoch entging Samedan auch beim letzten grösseren Hochwasserereignis im Juli 1987 nur knapp einer verheerenden Überflutung. Das Gefahrenpotenzial für den Siedlungsraum Samedan unterhalb des Zusammenflusses von En und Flaz blieb also vorerst sehr hoch.

1.2 Das Hochwasserschutzprojekt (HWS) Samedan

In Samedan fiel im Jahr 2000 der Entscheid für eine Massnahme, mit der diese Hochwassergefahr endgültig beseitigt werden sollte. Bei der gewählten Variante sollte moderner, ökologisch nachhaltiger Wasserbau zum Tragen kommen. Der Flaz wurde hierfür auf die östliche Seite des Talbodens verlegt und erst wieder unterhalb von Samedan mit dem En zusammengeführt. Auf diese Weise sollte nur noch der En selbst durch Samedan fliessen; dessen Wasser- und Geschiebefracht wird durch die Oberengadiner Seen abgepuffert.

Die Auflageplanung enthielt bereits folgende landschaftspflegerischen Elemente:

- die Gestaltung eines neuen Flazgerinnes von 4,1 km Länge;
- der Rückbau und die Neugestaltung des Flazgerinnes zwischen Punt Muragl und der bisherigen Mündung in den En (unterhalb Punt dals Bovs);
- die Neugestaltung des En innerhalb der Gemeindegrenzen von Samedan.

Der positive Entscheid für die gewählte Variante wurde seitens der Regierung Graubündens und des DVS (Departements für Volkswirtschaft und Soziales) mit Auflagen verbunden. Für die Bereiche Landschafts- und Gewässerökologie waren dies:

- Die geplanten Massnahmen zum Schutze der Umwelt sind, soweit sie

Bild 1. Durch die Flussverlegung des Flaz konnte eine umfassende Restrukturierung der Gewässer in der Ebene von Samedan umgesetzt werden.

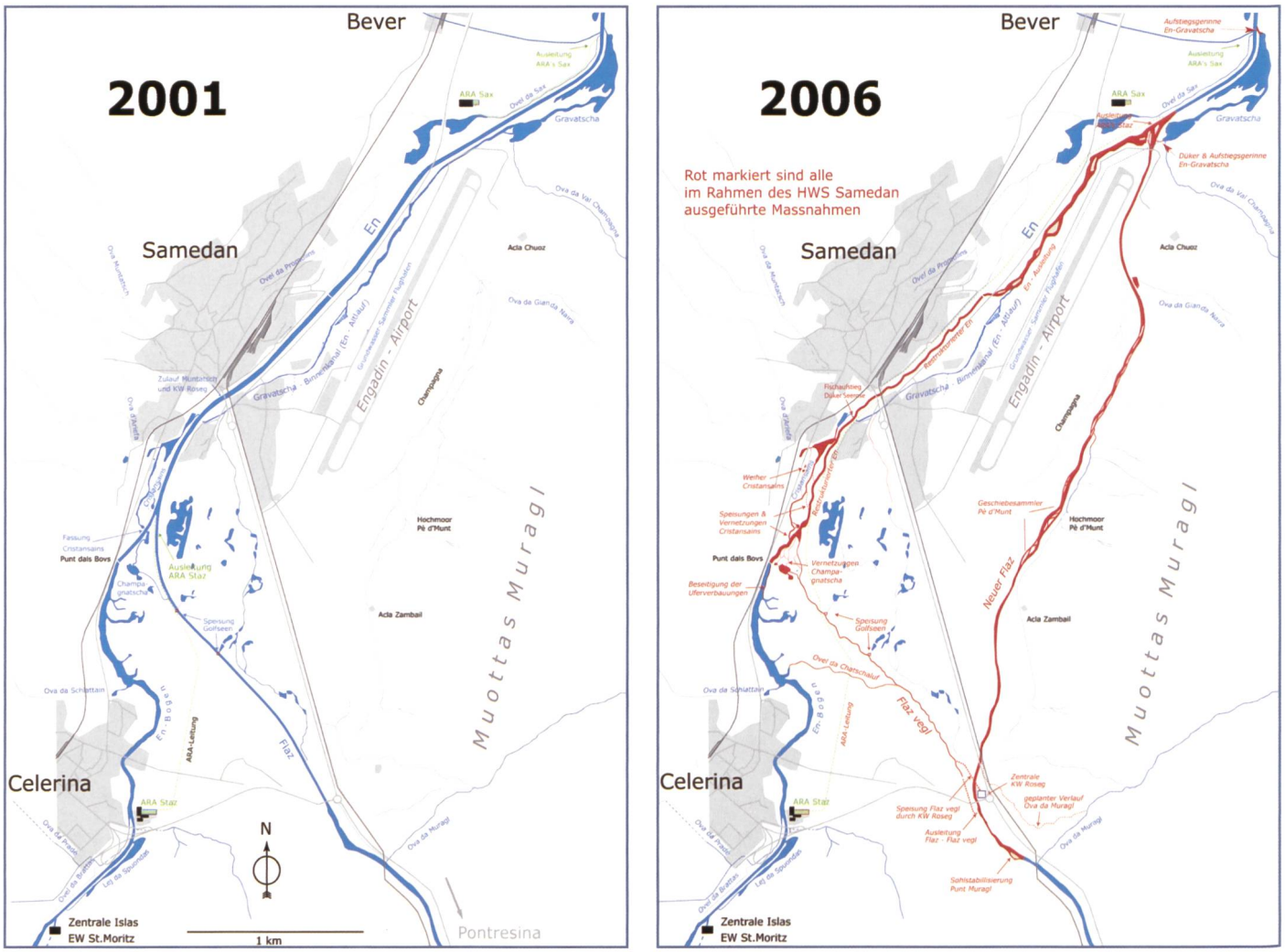

Bild 1a. Durch die Flussverlegung des Flaz konnte eine umfassende Restrukturierung der Gewässer in der Ebene von Samedan umgesetzt werden. Insgesamt wurden rund 13 km Fliessstrecken und dazugehörige Uferflächen neu gestaltet (rot markierte Abschnitte).

nicht durch ökologisch optimierte Massnahmen ersetzt werden, zu realisieren.

- Die Detailprojektierung der Massnahmen muss in enger Zusammenarbeit und im Einvernehmen mit den zuständigen kantonalen Fachstellen (ANU, AJF) und unter Beizug einer ausgewiesenen Fachperson im Bereich Ökologie erfolgen.

Die Resultate der Untersuchungen sind in einem Bericht zusammenzufassen, und die sich daraus ergebenden Massnahmen sind in einem landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) darzustellen. Soweit die Massnahmen kostenneutral realisiert werden können, sind sie ins Bauprojekt aufzunehmen und zu realisieren. Resultieren aus den Massnahmen wesentliche Mehrkosten für das Projekt, entscheidet die zuständige Behörde über die Zumutbarkeit.

Die Bauausführung muss durch eine anerkannte Fachperson in den Bereichen Gewässerökologie sowie Natur- und Bodenschutz begleitet werden (Umwelt-Baubegleitung). Dieser stehen die kantonalen Fachstellen beratend zur Seite. Für die Umweltbaubegleitung ist ein Pflichtenheft zu erstellen.

2. Landschaftspflegerische Begleitplanung

Der landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) wurde in Form einer rollenden Planung als prozesshafte Weiterentwicklung des Projekts bearbeitet. Grundsätze für die ökologischen Entwicklungsziele und Handlungserfordernisse des LBP waren:

- Die bestehende biologische Vielfalt ist zu erhalten und zu entwickeln.
- Landschaftsteile, die für einen ausgewogenen Naturhaushalt erforderlich sind oder sich durch ihre Schönheit, Eigenart, Seltenheit oder ihren Erholungswert auszeichnen, sollen von einer negativen Beeinflussung durch die Massnahmen geschützt werden.
- Die Baumassnahme soll sich Natur und Landschaft anpassen. Einrichtungen sollen landschaftsgerecht angelegt und gestaltet werden.
- Bei Ausbau und Unterhalt des Gewässersystems sollen schutzwürdige Lebensräume für Pflanzen und Tiere und damit geeignete Teile von Natur und Landschaft erhalten bzw. aufgewertet werden oder neu entstehen. Je nach Lage, Grösse und Beschaffenheit der Biotope sollte der Austausch zwischen verschiedenen Tier- und Pflanzenpopulationen und deren Ausbreitung gemäss ihren artspezifischen Bedürfnissen ermöglicht werden. Lebensräume sollen mit anderen bedeutsamen Elementen und Lebensräumen vernetzt werden.
- Auenwälder, Moore, die natürliche oder naturnahe Bodenvegetation sowie andere bedeutende und gebirgstypische Gewässer begleitende und vernetzende Landschaftselemente sind zu schützen, zu erhalten, neu zu schaffen und, soweit erforderlich und möglich, wiederherzustellen.
- Die Öffentlichkeitsarbeit sowie eine naturschutzbezogene Bildungsarbeit ist zu fördern und konsequent zu planen.

- Die Landschaft und ihre Naturgüter sind im Zuge und nach Beendigung der Massnahme so zu nutzen, dass sie nachhaltig (den Bedürfnissen kommender Generationen und Lebensgemeinschaften entsprechend) zur Verfügung stehen.
- Der Erfolg der Massnahmen ist zu prüfen und die Entwicklung der Lebensräume in geeigneter Form zu beobachten.

3. Die Arbeit der ökologischen Planungskommission

Im Rahmen der HWS-Massnahmen wurden riesige Mengen Roherde, Humus und Steine umgelagert, Rodungen und Aufforstungen getätigt, Wege und Leitungen verlegt, Brücken gebaut und rund 13 km Fliessgewässerstrecken in ihrem Lauf, ihrer Struktur und ihrer Wasserführung verändert. All dies sollte im Sinne ökologischer Nachhaltigkeit geschehen.

Um diese umfassende Aufgabe zu bewältigen, wurde von der Gesamtprojektleitung (Tiefbauamt GR) ab 2001 eine Ökologische Planungskommission (ÖPK) eingesetzt. Sie war für die «ökologische Optimierung» der Massnahmen gegenüber dem Auflageprojekt verantwortlich und deshalb mit besonderen Kompetenzen ausgestattet.

In der ÖPK arbeiteten 5 Jahre lang Vertreter kantonaler Fachstellen, involvierter Naturschutzverbände, Gemeindevertreter und Gewässerökologen eng zusammen. Die ÖPK hatte die Aufgabe, die Formulierung ökologischer Ziele und Handlungserfordernisse sowie alle Anregungen, Forderungen und Beschlüsse zunächst in Protokollen festzuhalten und nach Prüfung ihrer Umsetzbarkeit im LBP niederzuschreiben. Um zu verhindern, dass Änderungsvorschläge gegenüber der Auflagenplanung den Ablauf der Massnahmen behinderten, wurden sie vorgängig an die verantwortlichen Bauplaner weitergegeben, dort auf ihre Machbarkeit überprüft und frühzeitig in die technische Planung übernommen.

4. Planungsinstrumente und -prinzipien

Um das Auflageprojekt ökologisch beurteilen und gegebenenfalls Veränderungen vorschlagen zu können, orientierte sich die ÖPK an übergeordneten Gewässerschutz- und Gewässerentwicklungsprinzipien. Allein zur Gewährleistung der Hochwassersicherheit der Gemeinde Samedan war nur die Verlegung des Flaz von Bedeutung. Alle anderen Massnahmen dienten

Bild 2. Die Ova da Bernina ist der noch weitgehend natürlich verlaufende obere Abschnitt des Flaz. Die hier typischen Strukturmerkmale wurden als Referenz für die Entwicklung des Flaz vegl (Bild unten) herangezogen.

Bild 3. Von der Ova da Bernina übernommene Strukturmerkmale im Flaz vegl: Linienführung, Horizontal-, Vertikalstruktur, Ufer-Gerinne-Verzahnung, Substratkörnung, -mosaik und -material, Strömungsstörungen, Ausprägung von Böschungsfuss und Ufer.

Bild 4. Visualisierungen wurden an die technische Planung weitergereicht und dienten als Basis für die Plangrundlagen des Detailprojeks sowie als Vorlage für die Massnahmenumsetzung. Links: der Flazkanal (2002) vor der Massnahme. Rechts: die Visualisierung des Flaz vegl.

Entwicklungsziele	Anforderungen
Naturnahe Linienführung und Morphologie, die derjenigen natürlicher Gebirgsgewässer nahe kommt	Variable Wasserspiegelbreiten, variable Wassertiefen (Vertikalstruktur), variable Horizontalstrukturen und Umlandverzahnungen. Dem Gefälle angepasste Linienführung
Förderung einer natürlichen Weiterentwicklung (Reifung) und Eigenstrukturierung durch möglichst grosszügige Gerinnebreiten	Gerinneaufweitung in dem Masse, das zur Eigenstrukturierung benötigt wird. Wo es aus wasserbaulicher Sicht möglich ist, Aufweitung in 5-6-facher Breite der bei Normalwasserstand benetzen Gerinnefläche (Pendelband)
Entwicklung einer authentischen (der Region und Höhenlage entsprechenden) Flusslandschaft	Einzubringendes Material soll dem lokalen geologischen Horizont (ortstypisch) entstammen. Die Korngrössen sollen denen der Referenzgewässer entsprechen. Die neuen Ufer der Fliessgewässer sind terrassiert auszugestalten. Wegenetz darf nicht störend wirken
Vermeidung sichtbarer Uferverbauungen und Sicherungsbauwerke (z.B. Dämme). Wo dies nicht möglich ist, sind diese in naturnaher Form dem Landschaftscharakter anzupassen.	Allfällige Dammaufschüttungen durch naturnahe Ufer-Gerinne-Verzahnung, Gestaltung und Böschungsneigung der Flusslandschaft angleichen. Allfällige Verbauungen mit geeigneten ortstypischem Gestein oder Rohboden abdecken. Sohlbeschwerung durch Naturblöcke einem Uferverbau vorziehen
Förderung gewässertypspezifischer Geschiebedynamik	Ausformung oder Entwicklung eines Flussbettes variabler Breite mit geeignetem Gefälle und ggf. Sohlsteinen
Wegenetz zur Erhöhung des Naherholungswertes	Wege müssen in ihrer Form und Funktion den ökologischen Erfordernissen und dem Landschaftsbild angepasst sein
Die landwirtschaftliche Bewirtschaftung im Gewässer-System darf die Qualität des neuen Lebensraums nicht negativ beeinflussen	Eine intensive Bewirtschaftung sollte in so grossem Abstand von den Gewässern stattfinden, dass nicht nur den gesetzlichen Auflagen entsprochen wird, sondern auch der diffuse Nährstoffeintrag weitestgehend vermieden werden kann.
Die Durchgängigkeit im System ist sowohl für Fische als auch für andere Tiere des Gerinnes und des Uferbereichs zu gewährleisten	Niveaugleiche Anbindung von Nebengewässern und vom Flaz an den En. Beseitigung/Vermeidung von künstlichen Ausbreitungsbarrieren. Gewährleistung ausreichender Wassertiefen für die Fischwanderung
Entlang der Gewässer soll sich sukzessive eine standortgerechte Ufervegetation entwickeln können	An den Ufern der neu gestalteten/geschaffenen Gewässer sollen ausreichend grosse Gewässerrandflächen zur Eigenentwicklung ausgeschieden werden. Bepflanzungkonzept erarbeiten
Genutzte und umgelagerte Böden sind entsprechend ihrer Bedeutung zu behandeln und fallweise zu schützen	Für den Umgang mit den Böden im Rahmen des HWS muss ein separates Bodenschutzkonzept erstellt und umgesetzt werden

Tabelle 1. Die wichtigsten ökologischen Entwicklungsziele des HWS Samedan und die daraus abgeleiteten Anforderungen für die Planung und Umsetzung.

Bild 5. Ökologische Baubegleitung: Der ökologische Baubegleiter ist am Bau mit weitreichenden Befugnissen ausgestattet. So gibt er der Bauleitung und dem Baggerführer konkrete Anweisungen zur Massnahmenumsetzung. In den hier vorgestellten Beispielen bespricht der ökologische Baubegleiter die richtige Positionierung von Sohlblöcken als Stabilisierungs- und Strukturierungselemente im Neuen Flaz.

vor allem der Wiederbelebung der Gewässerlebensräume und der landschaftlichen Aufwertung des Systems.

Das Prinzip der ökologischen Nachhaltigkeit gibt vor, dass keine der aktuellen Massnahmen eine künftige ökologische Aufwertung des Systems oder angrenzender Bereiche behindern oder verhindern darf. So gab die ÖPK beispielsweise den Anstoss dafür, dass die neuen Abwasserleitungen zwischen Samedan und Schanf künftig entlang bestehender Infrastruktur (Kantonsstrasse, Bahntrasse), also gewässerfern, verlaufen. Sie werden künftigen Aufwertungsmassnahmen am En – auch ausserhalb des aktuellen Projektperimeters – also nicht mehr im Wege sein.

4.1 Referenzen

Die Entwicklung der Gewässer und ihrer Ufer im Projektgebiet sollte dem jeweiligen Gewässertyp entsprechen und so naturnah wie möglich erfolgen. Um dies zu erreichen, wurde das Aussehen und die Funktionen natürlicher Gewässer der Region als Referenz (Vorbild) für die Planung herangezogen.

Referenzen waren die Leitbilder, an denen sich die möglichen Entwicklungsziele orientierten. Die strukturellen, hydrologischen und ökologischen Merkmale wurden für die Formulierung des angestrebten Zustands herangezogen. Die ÖPK verdeutlichte diesen angestrebten Systemzustand mithilfe so genannter Visualisierungen.

Durch diese Vorgehensweise wurde gewährleistet, dass sich die neuen und umgestalteten Gewässerläufe harmonisch in das Landschaftsbild einfügen und spätere Unterhaltsmassnahmen weitgehend überflüssig machen.

Die Massnahmen sollten auch einen Zugewinn an Landschaftsästhetik bringen und dadurch dem Erholungsbedürfnis der Menschen entgegenkommen. Als unabhängiger Massstab dafür ist die Natürlichkeit und Vielfalt einer für die Region typischen Gewässerlandschaft anzusehen. Diese wird erreicht, wenn die neu gestalteten Gewässer, Ufer und Auen in Form und Funktion den angesprochenen Referenzen nahe kommen.

Um Erlebnis- und Erholungswert zu steigern, musste dafür gesorgt werden, dass neu gestaltete Gewässerlandschaften durch ein in Form und Funktion passendes Wegenetz erschlossen wurden. Dabei sollten schützenswerte Lebensräume, z.B. bedeutende Vogelbrutgebiete und -rastplätze, weitestgehend störungsfrei bleiben.

Objekte	Gewässerökologisch begründete Massnahmen
Neuer Flaz	• Dem Gefälle angepasste Linienführung und Strömungslenkung • Kaschierung von Fremdmaterial durch Ortsmaterial und Rohböden • Variationen in Böschungsneigung und Uferlinie (Damm-Innenseite links) • Geländeangleichung und -vernetzung des rechten Uferbereichs • Einbringen gewässertypischer Blöcke und Tothölzer • Bepflanzungskonzept zur Entwicklung einer standortgerechten Ufervegetation
Flaz vegl	• Verschiedene Punkte wie bei Neuem Flaz • Beseitigung der alten Flazdämme, naturnah gestalteter Wanderweg • grosszügig bemessenes Pendelband und Raum zur Eigenentwicklung • Niveaugleiche Anbindung an Champagnatscha • Neue Verbindung zum En-Bogen (Ovel da Chatschaluf)
Neue Flazmündung	• Anbindung an En mit grösstmöglichem Übergangsbereich • Möglichkeit zur Bildung von Flussinseln • Hochwasserschutzdämme gegenüber Gravatscha auf HQ_{30} reduziert • Verbindung En-Gravatscha mittels fischgängigem Düker
Champagnatscha	• Niveaugleiche Anbindung von Flaz vegl und En in der Champagnatscha • Auflösung der bisherigen künstlichen Grenzen zum En • Neuvernetzung der Champagnatschagewässer untereinander • Wiederflutung ehemaliger Geländerinnen • Schutzprogramm für standorttypische Pflanzenarten und Amphibien
En-Kanal vor Samedan	• Verschiedene Punkte wie bei Neuem Flaz • Absenkung der alten Schutzdämme und Geländeangleichung • Ausbildung ausgeprägter Gefällevariationen • Der Gewässerlandschaft angepasster, naturnaher Wanderweg • Neuanbindung an Aue Cristansains (dreistufig, abflussabhängig)
En-Kanal unterhalb Samedan	• En-Ausleitung in das Bett des Gravatscha-Binnenkanals • Reaktivierung alter Auenbereiche • Beibehalten der Uferlinie rechts (Altlauf), variierende neue Uferlinie links • Ausbildung von Flussinseln (neu oder durch Erhalt bestockter Strukturen) • Substratsortierung (Laichsubstrat für Bachforellen und Äschen)
Aue Cristansains	• Neue Anbindung an En durch naturnahes Gerinne (oberer Zufluss) • Zusätzliche abflussabhängige Anbindungen an En (unten niveaugleich) • Reaktivierung alter Auengerinne und Flutmulden • Amphibiendurchlässe zum Bereich "Ariefa"
Sonstige Objekte und Schutzansprüche	• Neuer Fischaufstieg am unteren Ende von Gravatscha zum En • Beseitigung von Blocksatz am rechten Ufer En-Bogen • Schutzdamm und Auslassbauwerk für Hochmoor Pé d'Munt • Schutzmassnahmen zur ungestörten Entwicklung der Avifauna • Vernetzung alter En-Lauf und Cristansains, Fischaufstieg Düker "Seerose"

Tabelle 2. Spezifikation der wichtigsten ökologisch begründeten Massnahmen des HWS Samedan.

5. Beispielhafte Entwicklungsziele

Die *Tabelle 1* enthält eine Auswahl der im LBP formulierten Entwicklungsziele und

die daraus abgeleiteten Anforderungen für die technische Planung. Aufgeführt sind nur übergeordnete Aspekte, die für eine naturnahe, der Region und Höhenlage des Oberengadins entsprechende Gewässer- und Umlandentwicklung stehen.

6. Ökologische Baubegleitung

Nicht jedes Detail, welches als Anforderung oder Empfehlung formuliert wurde, konnte auch auf dem Papier geplant werden. Ein von der ÖPK benannter Ökologischer Baubegleiter griff deshalb ab 2002 in entscheidendem Masse in die Massnahmenumsetzung des HWS Samedan ein. Unter die Verantwortung des Baubegleiters fielen die Durchführungen aller ökologisch begründeten Massnahmen des Projekts. Bei der Gestaltung der neuen oder der zu restrukturierenden Gewässerläufe zeigte sich, dass wichtige Aspekte in der Planung nicht berücksichtigt werden konnten, dass sich andererseits aber auch einige geplante Details bei der Umsetzung erübrigten. Auch stellte sich oft erst im Verlauf der Bauarbeiten heraus, wie ein Gewässer auf gegebene Impulse wie eine neue Wasserspeisung, eine Laufveränderung oder Uferstrukturierung reagiert. Hier musste fallweise ein improvisierter, lenkender Eingriff während der Bauausführung möglich sein.

Um die Ausführung der Massnahmen im Rahmen zuvor vereinbarter Grenzen lenken zu können, wurden dem Baubegleiter weitreichende Befugnisse eingeräumt.

7. Ökologisch begründete Massnahmen

Die ins Projekt mit einbezogenen Gewässer mussten – unterschiedlich wie sie waren – auch als individuelle Objekte behandelt werden. Bevor ökologisch begründete Massnahmen visualisiert und/oder durch die ökologische Baubegleitung veranlasst wurden, mussten sie von der ökologischen Planungskommission noch einmal genauer bzw. spezifischer formuliert werden.

8. Ergebnisse des Projekts

Durch die enge Zusammenarbeit zwischen der ÖPK und der technischen Planungsgruppe konnten nahezu alle Möglichkeiten einer ökologischen Optimierung des HWS Samedan ausgeschöpft werden. Dennoch gelang es nicht, alle in den Entwicklungszielen formulierten und visualisierten Systemverbesserungen auch im Detail umzusetzen. Naturräumliche Grenzen hierfür waren z.B. dafür ungeeignete Gelände-

Bild 6. En-Kanal in Samedan (Blick vom Eisplatz Samedan En-abwärts in nördlicher Richtung): Durch die Restrukturierung des En hat sich das Landschaftsbild im Ortsbereich von Samedan stark verändert. Durch eine aufgelockerte Wegeführung im Gewässerraum ist die neue Landschaft auch intensiver erlebbar. Durch Samedan fliesst nur noch das Wasser von En und Flaz vegl. Überflutungen des Siedlungsraums, wie sie früher periodisch vorkamen, sind heute nicht mehr zu erwarten. Linkes Bild: 2003, direkt vor, rechtes Bild: 2005 direkt nach der Massnahme.

Bild 7. Linke Bildleiste: En-Kanal in Samedan (Blick von Quadratscha En-aufwärts in südlicher Richtung): Die stark reduzierte Wasserführung des En in Samedan erlaubte es, die Hochwasserdämme massiv abzusenken und damit ausreichenden Raum für Restrukturierungsmassnahmen im alten Kanalgerinne zu schaffen. Das Entwicklungspotenzial für die Massnahme erwies sich letztlich grösser, als noch bei der Formulierung und Visualisierung der Entwicklungsziele erwartet werden konnte.

Bild 8. Rechte Bildleiste: Neue Flazmündung (Blick von Gravatscha En-aufwärts in südlicher Richtung): Die neue Flazmündung unterhalb von Samedan stellt eine technische Lösung mit naturnahen Elementen dar. Damit das Wasser von Gravatscha nicht durch Flazwasser, welches häufig Gletschermilch enthält, getrübt wird, wird der See durch einen Düker unter dem Flaz hindurch mit Enwasser gespeist. Der auf der linken Flazseite in die Mündung vorgezogene Sporn wurde zwischenzeitlich stark abgetragen.

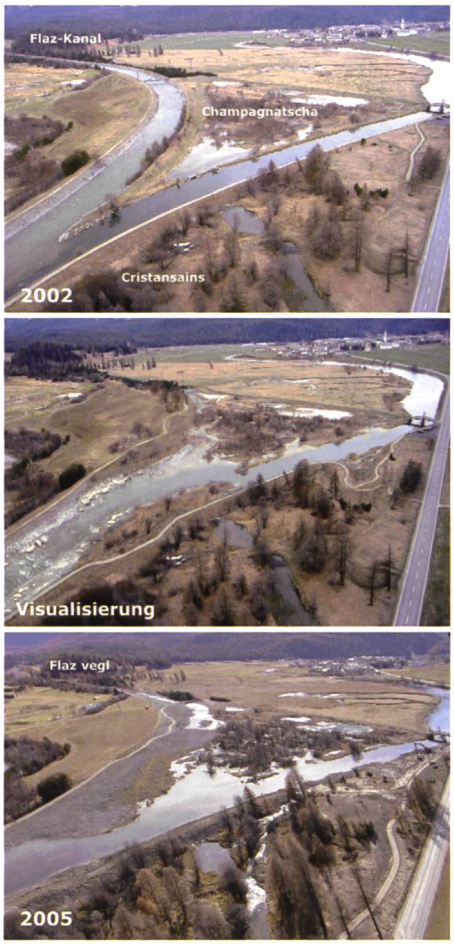

Bild 9. Linke Bildleiste: Alte Flazmündung, heute Zusammenfluss von Flaz vegl und En (Blick von Cristansains über Champagnatscha in südöstlicher Richtung): Im Bereich der alten Flazmündung fanden umfangreiche Revitalisierungsmassnahmen statt. Die ehemaligen Auenbereiche von Champagnatscha und Cristansains konnten als echte, periodisch durch den En überflutete Auen reaktiviert und wieder miteinander vernetzt werden. Bei diesem Objekt konnten alle visualisierten Entwicklungsziele umgesetzt werden. (Einige Massnahmen sind auf dem Situationsbild von 2005 noch nicht sichtbar.)

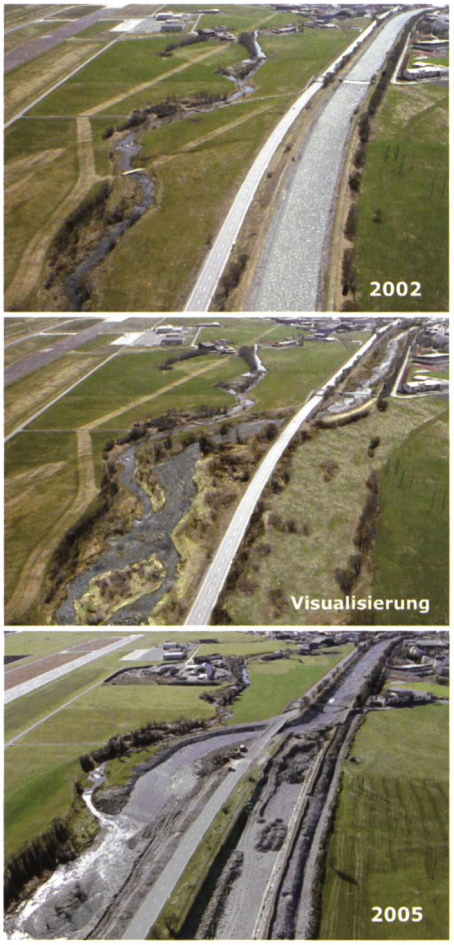

Bild 10. Rechte Bildleiste: Die En-Ausleitung (Blick En-aufwärts in südlicher Richtung): Die Ausleitung des En in das Gerinne des En-Altlaufs unterhalb Samedan war das Herzstück der gewässerökologischen Aufwertungen im System. Einige der in der Zwischenzeit durchgeführten Massnahmen sind auf dem Situationsbild von 2005 noch nicht sichtbar (z.B. Gestaltung des linken Ufers der Ausleitung; Auffüllung und Bepflanzung des alten Kanalgerinnes).

Bild 11. Zusammenfluss von Flaz vegl und En (Blick von Champagnatscha En-abwärts in nördlicher Richtung): Die auffälligste Veränderung im Bereich der alten Flazmündung ist die nun veränderte Wasserführung. Während 2003 En (von links) und der durch Gletschermilch getrübte Flaz (von rechts) noch weitgehend unvermischt durch Samedan flossen, enthält das nun restrukturierte En-Gerinne seit 2005 nur noch Wasser aus En und Flaz vegl.

niveaus oder benachbarte Nutzflächen (Siedlungs- / Weideflächen, Flugplatzareal u.a). Auf der anderen Seite konnten durch die permanente Baubegleitung Möglichkeiten zur ökologischen Verbesserung ergriffen werden, die zuvor nicht erkennbar waren. An ausgewählten Objekten des HWS Samedan sollen im Folgenden die wichtigsten Verbesserungen für den Hochwasserschutz, das Landschaftsbild und die Gewässer- und Uferlebensräume vorgestellt werden.

9. Konkrete künftige Massnahmen und Anforderungen

Mit Beendigung des HWS Samedan sind auch die menschlichen Eingriffe in das Gewässersystem weitgehend abgeschlossen. Was nun folgt, sind Prozesse der Eigenentwicklung in und an den umgestalteten Gewässern. Auch künftig gelten die für die Landschaftspflegerische Planung aufgestellten Grundsätze (vgl. S.4) weiter. Die natürliche Reifung des Systems darf nun durch erneutes Eingreifen nicht mehr gestört werden. Alle Massnahmen, welche die verbesserte ökologische Funktionsfähigkeit oder landschaftsästhetische Verbesserungen des Systems beeinträchtigen könnten, müssen unterlassen werden. Andere Massnahmen müssen beginnen oder weitergeführt werden. Verbindliche Vorgaben für den künftigen Umgang mit der Gewässerlandschaft in der Ebene von Samedan sind:

Erschliessung und Besucherlenkung
(verantwortlich: Gemeinde Samedan)

- Der alte Wanderweg am rechten Ufer des neuen Flaz wurde zum Schutz vor übermässiger Störung von Lebensräumen für die Zukunft aufgehoben.
- Ans Wasser sollen künftig keine neuen Wanderwege führen. Auch sollen keine gewässernahen neuen Freizeitbeschäftigungen erschlossen werden. Das verträgliche Mass im HWS-Perimeter ist bereits ausgeschöpft.
- Das Fuss- und Radwegenetz entlang der Gewässer darf, mit Ausnahme des Radweges Celerina–Samedan, nicht mit Hartbelägen versehen werden.
- Der linke Dammweg des Neuen Flaz ist von der Zufahrtsrampe (Kiesentnahme) abwärts auf Fusswegbreite zu reduzieren und weitgehend einwachsen zu lassen. Ein absolutes Fahrverbot ist durchzusetzen.

Unterhalt und Schutzmassnahmen

- Die Schutzvorrichtung des Hochmoors Pè d'Munt muss bei drohender Gefahr von Hochwasser (Rückstau) geschlossen werden (verantwortlich: Fischereiaufsicht).

- Geschiebeentnahmen aus der Ablagerungszone Pè d'Munt dürfen den Entwicklungszielen nicht entgegenlaufen. Zuständig ist die Gemeinde, Zeitpunkt, Standort und Ausmass der Entnahmen sind in einem Unterhaltsplan geregelt.

Wasserspeisungen
(verantwortlich Haupt-Fischereiaufsicht des AJF)

- Das turbinierte Wasser aus dem KW Roseg speist in erster Priorität den Flaz vegl. Vom 15. April bis Ende Oktober werden davon maximal 60 l/s für die Bewässerung des Golfplatzes zur Verfügung gestellt. Weitere 120 l/s Wasser können die Golfplatzbetreiber während dieser Zeit über die Ausleitvorrichtungen aus dem Flaz vegl beziehen, vorausgesetzt, dass die Einspeisung von Flazwasser gewährleistet ist.
- Der Abzweiger Chatschaluf in Richtung Celerina soll nur dann Wasser führen, wenn die Einspeisung mit Flazwasser in den Flaz vegl gewährleistet ist.
- Sämtliche Reguliermassnahmen, die Wasserspeisung des Flaz vegl (durch KW- und Flazwasser), die der beiden Düker Seerose und Gravatscha bzw. die Wasserentnahme für den Golfplatz, haben unter der Aufsicht des Hauptfischereiaufsehers zu erfolgen. Ausführung: Bauamt Samedan.
- Unterhaltsarbeiten oder Störfälle im Betrieb des KW Roseg, welche Auswirkungen auf die Wasserversorgung des Flaz vegl haben könnten, müssen bei Unterhaltsarbeiten 15 Tage im Voraus und bei Störfällen unverzüglich dem Hauptfischereiaufseher gemeldet werden (Meldepflicht: EW).

Amphibiendurchlässe Cristansains-Ariefa
(verantwortlich: Gemeinde, Fischereiaufsicht)

- Die Stauvorrichtungen müssen bis spätestens 15. April entfernt und spätestens Ende Mai wieder montiert werden. Beim Öffnen der Amphibiendurchlässe ist gleichzeitig das Amphibienleitwerk auf der gesamten Länge auf seine Funktionstüchtigkeit zu prüfen. Vorhandene «Brücken» (Schnee, Holz, dürres Gras) sind allenfalls zu entfernen.

Generelle Nutzungsbeschränkungen
(verantwortlich: Gemeinden Samedan, Celerina)
Unterlassen werden sollen:

- eine erneute gewässernahe Nutzung bereits extensivierter Flächen;
- Veränderungen der gewässernahen Bodenbeschaffenheit und des Bodenprofils;
- der Bau gewässernah liegender Anlagen, Bauten und Erschliessungen ohne erneute Prüfung ihrer ökologischen Verträglichkeit;
- eine Veränderung des im Rahmen des HWS angelegten Wegenetzes (in Umfang, Funktion und Qualität);
- eine Neubestockung/Neuansamung von Vegetation ausserhalb des Bepflanzungskonzeptes.

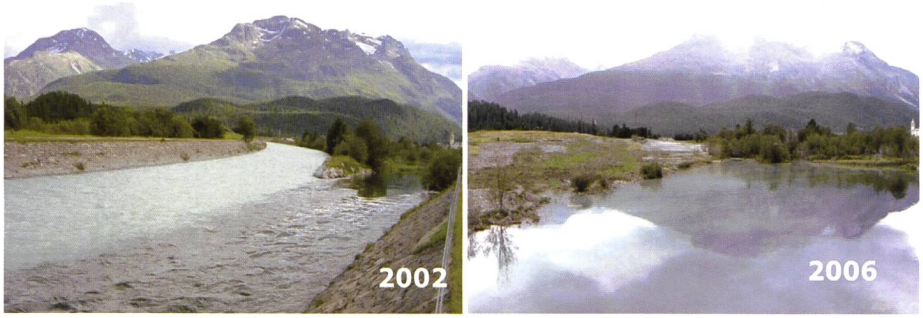

Bild 12. Auch die landschaftliche Aufwertung kommt in diesem Projektabschnitt besonders deutlich zur Geltung. Aus einem Zusammenfluss zweier kanalisierter Flüsse wurde eine Gewässerlandschaft, die den ursprünglichen Charakter und die ökologische Funktionsfähigkeit einer Gebirgsaue aufweist.

Bild 13. Flaz vegl (Blick bachabwärts in westlicher Richtung): Im ehemaligen Flazkanal fliesst heute der renaturierte Lauf des Flaz vegl mit noch maximal 1,5 Kubikmeter Wasser pro Sekunde. Die alten Flazdämme konnten zurückgebaut werden, die Vegetation schliesst langsam die «Wunden» in der Landschaft. Der rund 2,5 km lange Lauf des Gebirgsbachs hat sich bereits zu einem beliebten Naherholungsgebiet entwickelt.

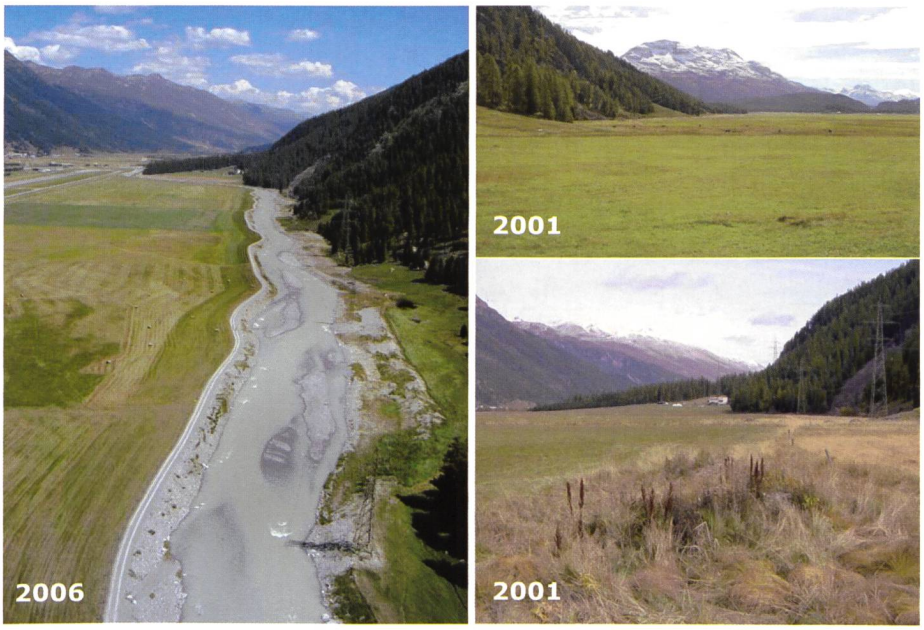

Bild 14. Der Neue Flaz: Wo 2001 noch eine Rinderweide von kleinen Drainagekanälen durchzogen wurde (Bilder rechts), fliesst heute ein von Menschenhand geschaffener, rund 4 km langer Gebirgsfluss, der Neue Flaz (linkes Bild).

Bild 15. Die Aue Cristansains: Die bis 2005 vom En weitestgehend getrennte Aue Cristansains (oberes Bild) wurde wieder an vier Stellen an das System angebunden. Die Aue besitzt nun einen permanenten Durchfluss und ist oben wie unten niveaugleich mit dem En verbunden. Daneben kann sie mittels zweier weiterer Senkmulden im En-Damm periodisch überflutet werden.

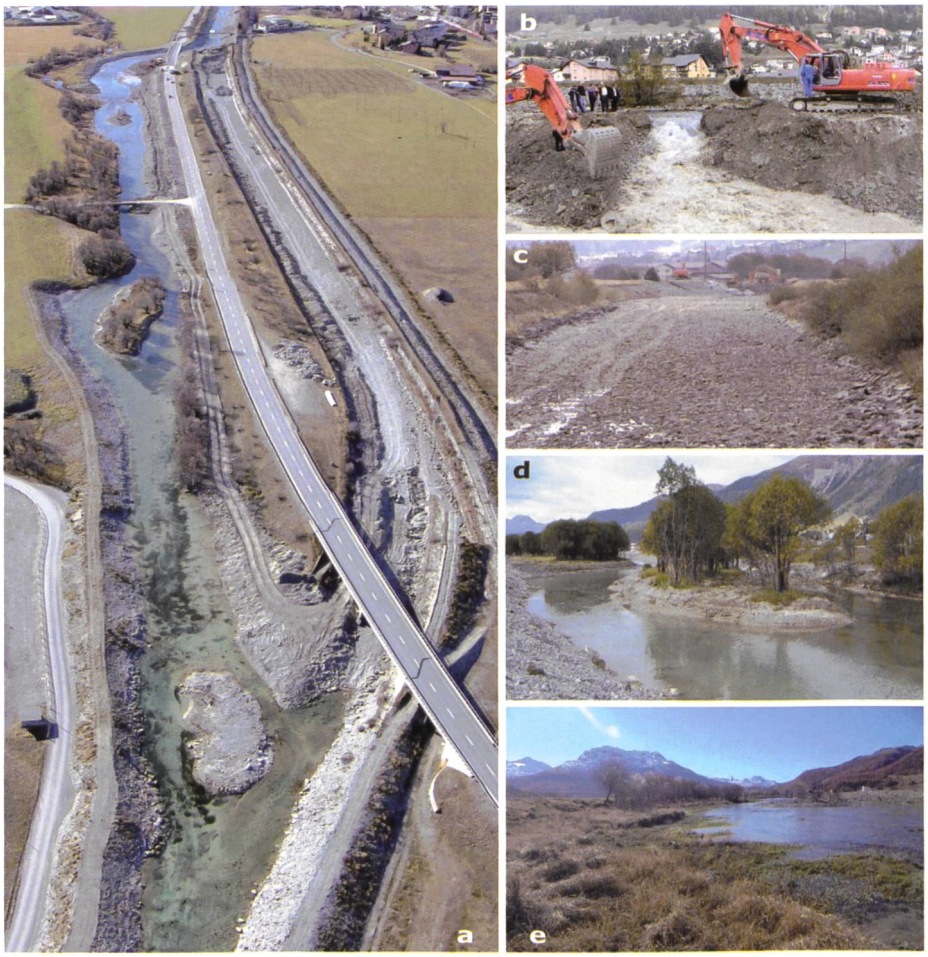

Bild 16. Die En-Ausleitung: Die neue Gestalt des En unterhalb von Samedan: a) Verlauf der En-Ausleitung von Fussgängerbrücke bis Kantonsstrassenbrücke (nach der Flutung, Nov. 2005); b) Moment der En-Ausleitung am 22. September 2005; c) leerer ehemaliger En-Kanal nach Ausleitung; d) eines der als Insel erhaltenen Uferstücke des ehemaligen En-Altlaufs; e) rechtes, erhaltenes Ufer des ehemaligen En-Altlaufs.

Generelle Verpflichtungen

Durchgeführt werden sollen:

- die ökologische Erfolgskontrolle im Rahmen eines Monitoring-Programms (ANU);
- kleinere bauliche Korrekturen, wenn bei der Erfolgskontrolle noch ökologisch relevante Defizite nachgewiesen werden (Gemeinde, ANU);
- Instandhaltung und Unterhalt von abfluss- oder geschieberelevanten Objekten sowie von Fischauf- und Fischabstiegshilfen (Gemeinde, AJF);
- Schutz- und Fördermassnahmen regional bedeutender und/oder gefährdeter Lebensräume und Arten (Auenvegetation, Überwinterungs-, Rast- und Brutgebiete für Vögel, Äschenpopulation u.a.) (Gemeinde, AJF, ANU).

10. Fazit, Erkenntnisse und Erfahrungen

Im Rahmen des HWS Samedan wurde nach vielen Jahrzehnten in der Schweiz wieder eine Flussverlegung als schutzwasserbauliche Massnahme umgesetzt. Im Gegensatz zum damals praktizierten konventionellen Wasserbau wurde beim HWS Samedan der aktuelle «Integrale Ansatz» umgesetzt, der den Schutz vor dem Wasser sowie den Schutz und die Nutzung der Gewässer gleichermassen berücksichtigt.

Vor diesem theoretischen Hintergrund wurden im Rahmen des Projekts die Anforderungen aller gewässerrelevanten Rechtsgrundlagen der Schweiz (Gewässerschutzgesetz, Wasserbaugesetz, Wasserrechtsgesetz, Fischereigesetz, Umweltschutzgesetz, Natur- und Heimatschutzgesetz sowie deren Verordnungen) erfüllt. Ebenfalls mit Leben erfüllt wurde das 2003 von BUWAL und BWG* entwickelte «Leitbild Fliessgewässer Schweiz».

Die vorbildhafte Zusammenarbeit von Wasserbau und Gewässerschutz im Rahmen des Projekts sowie seine früh erkennbaren Erfolge führten dazu, dass der Kanton Graubünden und die Gemeinde Samedan als Bauherr im Jahr 2005 den Schweizerischen Wasserpreis entgegennehmen durften.

Aus Erfolgen, Fehlern und Reaktionen konnten wichtige Erkenntnisse für künftige Projekte gewonnen wurden. Einige davon sind:

- Eine Ökologische Planungskommission und Baubegleitung ist bei einer grossräumig angelegten Hochwasserschutz- und/oder Wasserbaumassnahme unverzichtbar.
- In der Bevölkerung und bei den Nut-

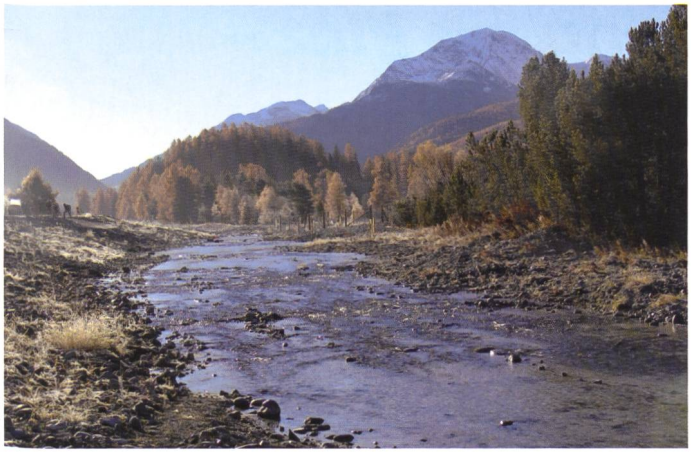

Bild 17. Das En-Flaz-System bekam im Verlauf der Massnahmen viel Raum zur Eigenentwicklung. Links: Flaz vegl im Herbst 2006; links der En unterhalb Samedan im Dezember 2006.

Bild 18. Neues Panorama des Ens oberhalb Samedan mit Anbindung an das Auengebiet Champagnatscha. Links der Muottas Muragl, rechts im Hintergrund Celerina.

zern gewässernaher Flächen gibt es oft noch tief verwurzelte Klischees gegenüber neuen Ansätzen in Gewässerschutz und Wasserbau. Diese können nur durch frühzeitige, umfassende Öffentlichkeitsarbeit und ehrliche Information über künftige Entwicklungen abgebaut werden.

- Die Anforderungen an die Gewässerqualität (Gewässerschutzverordnung, *Anh. 1*) decken sich heute weitestgehend mit dem landschaftsästhetischen Empfinden in der Bevölkerung. Je höher der Grad der Natürlichkeit einer Gewässerlandschaft, desto schöner und erholsamer wirkt sie auf den Betrachter.
- Aus denselben Empfindungen heraus entsteht der Wunsch, dass die durch Baumassnahmen entstehenden «Wunden» im Landschaftsbild schnell verschwinden. Wenn dies nicht aktiv erfolgt, sondern man dem System Zeit für Eigenentwicklungen zugestehen will, dann muss hierfür Verständnis bei der Bevölkerung eingeholt werden.
- In diesem Zusammenhang sind die Informationen über die Systementwicklung (laufende Erfolgskontrollen und Monitoringprogramm) und das aktive Einbeziehen der Öffentlichkeit entscheidend. Die Gemeinde beschreitet mit den – erstmals am 21. und 22. September 2007 stattfindenden «Samedaner Wassertagen» diesbezüglich einen wichtigen Weg. (http://www.wassertage.ch)

Was in vielen anderen Schweizer Gemeinden noch unvorstellbar ist, gelang in Samedan. Durch mutige (rollende) Planung, vorbildhafte Zusammenarbeit der Fachbereiche und engagierte Öffentlichkeitsarbeit seitens der Gemeinde und des Kantons konnte – trotz höheren Kosten – eine Mehrheit der Bevölkerung für das Konzept «Flazverlegung» und ökologische Aufwertung des Gewässersystems gewonnen werden.

Das Hochwasserschutzprojekt Samedan ist damit vorbildhaft für eine moderne, nachhaltige Gewässerschutz- und Wasserbaupraxis in der Schweiz. Einige Erfolge sind direkt nach Beendigung des Projekts bereits offensichtlich – deutlich verbesserter Hochwasserschutz und eine zurückgewonnene ökologische Funktionsfähigkeit. Die durch das Projekt geschlagenen «Wunden» in der Landschaft werden dagegen noch einige Jahre sichtbar bleiben. Die weitere Landschafts- und Gewässerentwicklung wird weitestgehend der Natur überlassen. Nur so kann sich eine ortstypische und natürliche Landschaftsästhetik entwickeln.

Anschrift der Verfasser:
Peter Rey
HYDRA-Büro, Fürstenbergstr. 25
D-78467 Konstanz
Tel. +49 7531 924 000
p.rey@hydra-institute.com

Jakob Grünenfelder,
ecowert GmbH, Denter Tumas 6
CH-7013 Domat/Ems, Tel. +41 81 250 62 62
fokus@ecowert.ch

Pio Pitsch, Fischereiaufsicht Amt für Jagd und Fischerei Graubünden, Plaz Grond
CH-7537 Müstair, Tel. +41(0)81 858 50 54
p.pitsch@ajf.gr.ch

Andri Bischoff
Tiefbauamt Graubünden, Abteilung Wasserbau, Grabenstr. 30, CH-7001 Chur
Tel. +41 (0)81 257 38 47
andri.bischoff@tba.gr.ch

Fotos und Fotomontagen P. Rey
Bild 14, M. Michel.