Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 97 (2005)
Heft: 3-4

Artikel: Gewässerökologische Planung und Baubegleitung
Autor: Rey, Peter / Pitsch, Pio
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941736

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: 04.07.2025

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

Gewässerökologische Planung und Baubegleitung

■ *Peter Rey, Pio Pitsch*

Die Arbeit der Ökologischen Planungskommission (ÖPK)

Gestützt auf den Umwelt-Verträglichkeitsbericht, die gewässerökologische Beurteilung der Planung sowie die Stellungnahmen kantonaler und nationaler Behörden hat das Departement des Inneren und der Volkswirtschaft (DIV) Graubünden die Genehmigung des Hochwasserschutzprojekts mit verschiedenen Auflagen verbunden. Unter anderem forderte es, die Variante Flazverlegung im Rahmen der Detailplanung und bei ihrer Umsetzung ökologisch weiter zu optimieren.

Um diese Aufgabe zu bewältigen, nahm 2001 eine Ökologische Planungskommission (ÖPK) ihre Arbeit auf. In dieser Kommission arbeiten seither Vertreter involvierter Fachstellen, kantonaler und lokaler Naturschutzverbände sowie Experten für gewässerökologische Planungs- und Massnahmenbegleitung eng zusammen (Bild 1). Die ÖPK sollte auch dafür Sorge tragen, dass durch die von ihr geforderten Veränderungen in der Planung der insgesamt 12 Baulose weder der Zeitplan der Bauarbeiten verzögert wird noch zusätzliche Kosten entstehen.

Die Formulierung ökologischer Ziele und Handlungserfordernisse sowie alle Anregungen, Forderungen und Beschlüsse der ÖPK wurden in einem «Landschaftspflegerischen Begleitplan» festgehalten. Alle Änderungsvorschläge wurden vorgängig an die verantwortlichen Bauplaner weitergegeben, dort auf ihre Machbarkeit überprüft und in neue Situationspläne übertragen.

Ökologische Prinzipien der Planung und Massnahmenumsetzung

Im Rahmen der Flazverlegung, aber auch der anderen Massnahmen im Projektperimeter wurden riesige Mengen Roherde, Humus und Steine umgelagert, Wege und Leitungen verlegt, Brücken gebaut und mehr als 11 km Fliessgewässerstrecken in ihrem Lauf, ihrer Struktur und ihrer Wasserführung verändert. Die ÖPK konnte deshalb nicht gleich die notwendigen Veränderungen für jedes Detail des Auflageprojekts benennen. Sie achtete zu-

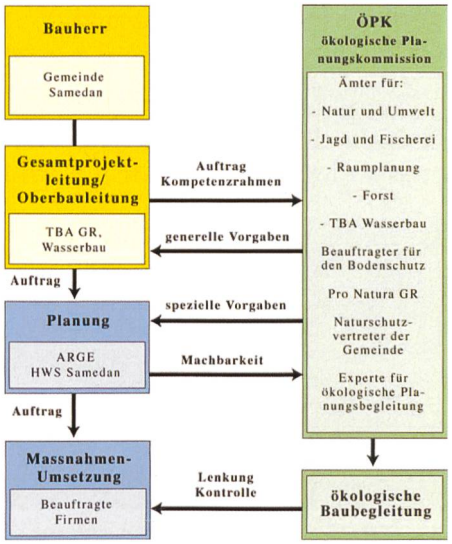

Bild 1. Die Ökologische Planungskommission (ÖPK) ist für die ökologische Optimierung des Hochwasserschutzprojekts Samedan verantwortlich (Beschluss des Departements des Inneren und der Volkswirtschaft). Sie ist deshalb mit besonderen Kompetenzen ausgestattet.

Bild 2. Zwei Beispiele für die Visualisierung von Entwicklungszielen. Oben links: neue Flazmündung vor der Baumassnahme; oben rechts: Fotomontage des angestrebten Zustands. Unten links: alter Flazkanal Höhe Golfplatz; unten rechts: Fotomontage des angestrebten Zustands des Flaz vegl (Fotos und Fotomontagen: Rey).

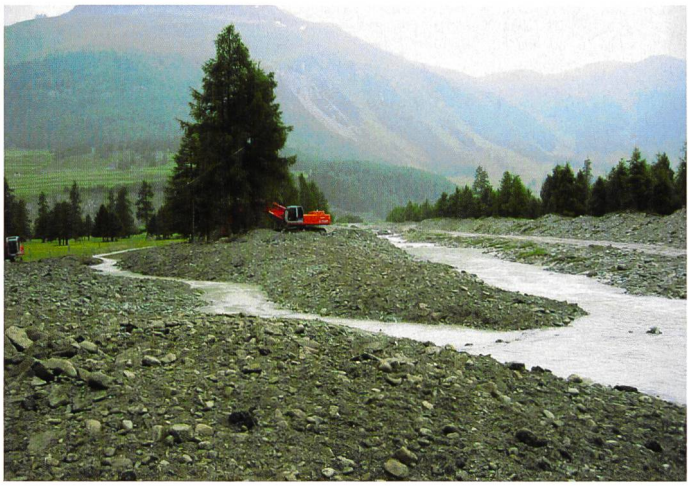

Bild 3. Für die Ausleitung des Inns in das Gerinne des alten Gravatschakanals und die Gestaltung des Flaz vegl standen ausreichende Räume zur Verfügung, um eine dynamische Eigenentwicklung von Fluss, Ufer und angrenzendem Umland/Aue zuzulassen. Ein späterer Gewässerunterhalt ist hier nicht mehr vorgesehen. Links: aufgeweitetes Gravatschagerinne im Herbst 2004 (noch ohne Innwasser); rechts: Furkation und Ableitungen im Flaz vegl Höhe Chachaluf (Fotos: Rey Pitsch).

Bild 4. Aspekte der Landschaftsästhetik wurden im Rahmen des HWS Samedan an vielen Stellen berücksichtigt. Auch hierfür wurden regionale Referenzen herangezogen. Links: der neue, anstelle des alten Flazkanals fliessende Flaz vegl. Rechts: die natürliche Referenz/Massnahmenvorgabe: der Berninabach (Fotos: Rey).

nächst darauf, ob bei der Planung bedeutende ökologische Prinzipien der Gewässerentwicklung berücksichtigt wurden oder nicht.

Zur Gewährleistung der Hochwassersicherheit der Gemeinde Samedan war eigentlich nur die Verlegung des Flaz von Bedeutung. Alle anderen Massnahmen dienten vor allem der Revitalisierung (Wiederbelebung) und der landschaftlichen Aufwertung des Systems.

Die Ausgestaltung des neuen Flazgerinnes und seiner Mündung, die Restrukturierungen des alten Flazkanals, des Innkanals sowie die Ausleitung des Inns in das Bett des alten Gravatschakanals sind als klassische Massnahmen der Gewässerentwicklung anzusehen. Als solche sollten sie nach ökologischen Prinzipien der Nachhaltigkeit umgesetzt werden. Im Rahmen ihrer Arbeit berücksichtigte die ÖPK daher vor allem folgende Aspekte:

- Keine Massnahme durfte zu einer Verschlechterung ökologischer Verhältnisse führen; war dies in einzelnen Fällen nicht zu vermeiden, so mussten entsprechende Ausgleichsmassnahmen durchgeführt werden, die diesem Prozess entgegenwirkten.
- Keine Massnahme durfte so umgesetzt werden, dass sie künftige ökologische Verbesserungen – auch ausserhalb des Projektperimeters – erschwert oder verhindert.
- Die Entwicklung der Gewässer und ihrer Ufer im Projektperimeter musste typspezifisch und so naturnah wie möglich erfolgen. Dies bedeutete, dass natürliche Gewässer der Region als Referenz für die Planung herangezogen wurden. An ihnen orientierte sich der angestrebte Zustand. Ihre morphologischen, hydrologischen und ökologischen Merkmale wurden für die Formulierung von Entwicklungszielen herangezogen. Die ÖPK verdeutlichte solche angestrebten Systemzustände mit Hilfe von Visualisierungen (Bild 2).
- Die Massnahmen mussten so geplant und umgesetzt werden, dass sich die neuen und umgestalteten Gewässerläufe harmonisch in das Landschaftsbild einfügen und spätere Unterhalts- und Instandsetzungsmassnahmen weitestgehend überflüssig werden; diese Vorgaben konnten überall dort umgesetzt werden, wo genügend Raum für die Eigendynamik der Gewässer und ihrer Ufer zur Verfügung stand, z.B. bei der Innausleitung in den alten Gravatschakanal und der Restrukturierung des Flaz vegl (Bild 3).
- Die Massnahmen sollten so geplant und umgesetzt werden, dass sie dem Erholungsbedürfnis der Menschen entgegenkommen und einen Zugewinn an Landschaftsästhetik fördern (Bild 4). Als von der Zeit unabhängiger Massstab für die Ästhe-

Bild 5. Der ökologische Baubegleiter ist am Bau mit weit reichenden Befugnissen ausgestattet. So gibt er der Bauleitung und dem Baggerführer konkrete Anweisungen zur Massnahmenumsetzung (links). Um alternative Möglichkeiten der Gerinnegestaltung und Strömungslenkung zu finden, veranlasst der Baubegleiter an Versuchsstrecken Tests mit unterschiedlichem Material und unterschiedlichen Uferverläufen (Fotos: Rey).

Bild 6. Für die Gestaltung der Schutzdämme des neuen Flazgerinnes wurden möglichst ortstypische Materialien verwendet. Fremdsteine wurden, wo immer möglich, kaschiert. Der Eindruck eines Dammbauwerks konnte verringert werden, indem die Blöcke in unregelmässiger, aufgelöster Form eingebracht wurden und die Böschungsneigung sowie die Uferlinie variierten. Zwischenräume oder ganze Böschungsabschnitte wurden mit Rohböden verfüllt/überdeckt und z.T. mit ortstypischen Gehölzen bestockt. Am Böschungsfuss wurden mit geeigneten Blöcken Deckungsstrukturen für Fische geschaffen (Fotos: Pitsch/Rey).

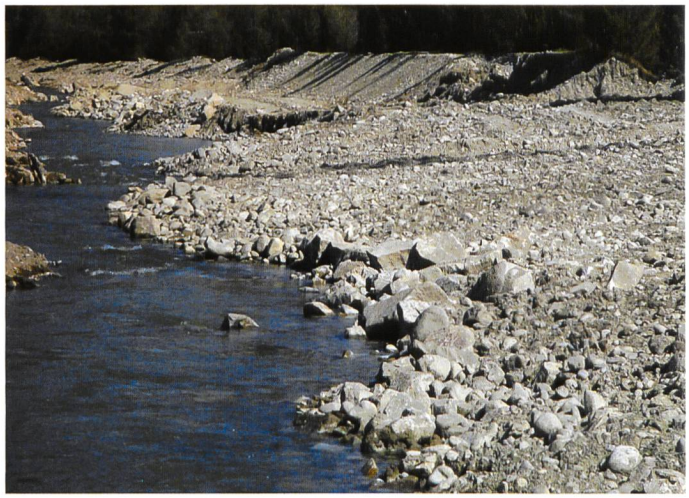

Bild 7. Eine harmonische Angleichung zwischen Gerinne und Geländeprofil erfolgte überall dort, wo der Entwicklungsplan den hierfür benötigten Raum offen liess. Links: restrukturierter Übergang vom neuen Flazgerinne (vor der Flutung) zum Hangfuss des Muottas Muragl. Rechts: An den Ufern des neu gestalteten Flaz vegl werden die alten Hochwasserdämme (Hintergrund) eingerissen und das Geländeniveau der Ufer an das des Umlandes angeglichen (vgl. auch Bild 2, unten) (Fotos: Pitsch/Rey).

Bild 8. Im steileren Abschnitt des neuen Flazgerinnes wurde die Erosion durch starke Sohlenbeschwerung mit Naturblöcken verhindert. Der Baubegleiter sorgte dafür, dass keine unnatürlichen, regelmässigen Muster entstanden und so ein naturnaher gebirgsbachtypischer Lebensraum geschaffen wurde (Fotos: Rey).

Bild 9. Wo innerhalb des Projektperimeters keine natürliche Gewässervernetzung möglich war, sorgte der Baubegleiter – zusammen mit der kantonalen Fischaufsicht – zumindest für die Sicherung der Fischdurchgängigkeit. Links: Am Ausgang des Dükers unter dem Neuen Flaz wird eine Kontrollreuse geleert – der Düker ist trotz 75 m Länge uneingeschränkt fischgängig. Rechts: Über eine naturnah angelegte Passage können nun alle Fische vom Inn in die Gravatschaseen und von dort zurück wandern (Fotos: Meuli, Rey).

tik der Umwelt ist die Ursprünglichkeit oder Natürlichkeit eines Objekts oder Systems anzusehen. Das neu gestaltete Gewässer, seine Ufer und Auen sollten in Form und Funktion den oben bereits angesprochenen Referenzen nahe kommen. Um den Erholungswert der neuen Gewässerlandschaft zu steigern, musste dafür gesorgt werden, dass sie künftig auch erreichbar und dadurch erlebbar wird. Dabei sollten schützenswerte Lebensräume, vor allem für die Avifauna, weitgehend störungsfrei bleiben. Entscheidungen über den Verlauf und die Ausgestaltung des Wegenetzes im Projektperimeter waren daher nicht einfach zu treffen und wurden innerhalb der ÖPK oft heftig diskutiert.

Die ökologische Baubegleitung

Für die gelungene Umsetzung dieser von der ÖPK eingebrachten Prinzipien finden sich im Hochwasserschutzprojekt Samedan schon vor Abschluss des Projekts viele Beispiele. Aber nicht jedes Detail, welches als Handlungserfordernis formuliert wurde, konnte auch auf dem Papier geplant werden. Schon in einer frühen Phase des Projekts beschloss daher die ÖPK, die Umsetzung der Massnahmen von einem Experten begleiten zu lassen, der aufgrund seiner Erfahrungen den anzustrebenden Zustand sozusagen immer «vor Augen» hatte. Dieser ökologische Baubegleiter sollte dafür sorgen, dass die jeweiligen Arbeiten im Sinne der zuvor festgelegten Ziele erfolgten. Die ökologische Baubegleitung griff seit 2002 in entscheidendem Masse in die Massnahmenumsetzung des HWS Samedan ein. Unter die Verantwortung des Baubegleiters fielen alle ökologisch begründeten Eingriffe während der Massnahmenumsetzung. Oft stellte sich erst im Verlauf der Bauarbeiten heraus, dass wichtige Aspekte in der Planung nicht berücksichtigt wurden, dass sich andererseits aber auch einige geplante Details für die Umsetzung erübrigten. Ebenfalls erst während der Bauarbeiten konnte beobachtet werden, wie ein Gewässer auf eine neue Wasserspeisung, auf Laufveränderung oder Uferstrukturierung reagiert. Wenn hier ein lenkender Eingriff nötig war, so musste ihn der Baubegleiter noch vor Ort veranlassen.

Für den Baubegleiter war eine enge Zusammenarbeit mit der Planungsgruppe, aber auch mit der technischen Bauaufsicht unerlässlich. Korrekturen nach bereits erfolgten Baumassnahmen wären zwar noch in einzelnen Fällen möglich gewesen, hätten aber zumindest zusätzlichen Arbeitsaufwand und dadurch zusätzliche Kosten verursacht. Um die Ausführung der Massnahmen im Rahmen zuvor vereinbarter Grenzen lenken zu können, wurden dem Baubegleiter weit reichende Befugnisse eingeräumt (Bild 5).

Wann immer eigendynamische Prozesse in der weiteren Entwicklung des Gewässers eingeschränkt werden mussten,

zum Beispiel bei Schutzdämmen, hatte der Baubegleiter darauf zu achten, dass die longitudinale, horizontale und vertikale Ausprägung der Böschungs- und Uferstrukturen so abwechslungsreich wie möglich erfolgte (Bild 6). Daneben war auf eine logische strukturelle Angleichung mit dem Geländeprofil des Umlandes zu achten (Bild 7).

War aus technischen Gründen in und am Gewässer der Einbau von Stabilisierungselementen nötig, wurden naturnahe Alternativen zu hartem Verbau gesucht. Wieder lieferte die Morphologie der Referenzgewässer Anhaltspunkte dafür, wie natürlich stabile Strukturen aussehen oder wie harte Sicherungselemente kaschiert werden könnten. Lebendverbau wurde lediglich in Form lokaler Bestockungen der Uferrandflächen und Böschungen eingesetzt (vgl. Bild 6), nie jedoch im Gewässer selbst.

Innerhalb hydraulisch stark beanspruchter Bachabschnitte, wie z.B. im oberen Abschnitt des Neuen Flaz, konnte ohne zusätzliche Ufersicherungen und ohne sichtbare Geschiebeschwellen eine Sohlenerosion verhindert und damit die Brückenbauten gesichert werden. Die Sohle wurde dabei mit grossen, stabilen Blöcken beschwert (bis zu 800 kg/m^2) und gesichert.

Die Gestaltung der Sohle erfolgte so naturnah wie möglich. Der Baubegleiter sorgte dafür, dass nur Material eingebracht wurde, das den Schleppkräften des Gewässers an der jeweiligen Stelle widerstand. Er musste allerdings verhindern, dass bei der Strukturierung regelmässige und dadurch künstlich wirkende Muster entstehen (regelmässige Blockabstände und -grössen). Wurde all dies berücksichtigt, bildete sich schon bald eine naturnahe gebirgsbachtypische Strömung und Substratsortierung aus (Bild 8).

Obwohl durch die Arbeit der ÖPK und der Baubegleitung nahezu alle Möglichkeiten einer ökologischen Optimierung des HWS Samedan ausgeschöpft wurden, wird es nicht gelingen, alle neuen und restrukturierten Gewässerläufe auf natürliche Weise miteinander zu vernetzen. Naturräumliche Grenzen hierfür setzen z.B. unterschiedliche Geländeniveaus, wie bei der geplanten Anbindung des Auengebiets Christansains an den restrukturierten Inn (vgl. Karte Teil «Monitoring»). Ein ähnliches Problem konnte bei der Anbindung der Gravatschaseen an den Mündungsbereich des Neuen Flaz nur technisch gelöst werden. Um für die Seen einen ausreichenden Hochwasserschutz zu gewährleisten und ihnen dennoch genügend Wasser zuzuführen, musste der Neue Flaz auf einer Strecke von ca. 75 m Länge unterdükert werden. Damit wurde ein zusätzliches Wanderhindernis für Fische geschaffen.

Die Sicherstellung der Fischdurchgängigkeit lag ebenfalls in der Verantwortung des ökologischen Baubegleiters. In enger Zusammenarbeit mit der kantonalen Fischaufsicht sorgte er dafür, dass innerhalb aller von Baumassnahmen betroffenen Gewässerabschnitte eine geeignete Durchströmung, ein überwindbares Gefälle und eine stets durchschwimmbare Wassertiefe für die heimischen Fischarten (Bachforelle, Äsche, Elritze) vorhanden waren. Auch der Düker konnte letztlich so gebaut werden, dass er diesen Anforderungen entsprach. Am nördlichen Ende der Gravatschaseen wurde darüber hinaus eine naturnahe Fischpassage zum Inn angelegt (Bild 9).

Anschrift der Verfasser
Peter Rey, HYDRA, Fürstenbergstrasse 25, D-78467 Konstanz, Telefon +49 7531 924000, p.rey@hydra-institute. com
Pio Pitsch, Kantonaler Hauptfischereiaufseher GR, Plaz Grond, CH-7537 Müstair, Telefon 081 858 50 54, piopitsch@dplanet.ch

Interdisziplinäres Monitoringprogramm

Jakob Grünenfelder, Roman Weichert, Peter Rey

1. Einleitung

Das Hochwasserschutzprojekt Samedan ist im gesamten Alpenraum ein Pilotprojekt für die neuen Ansätze ökologisch orientierter Gewässerentwicklung. Erstmals seit über 80 Jahren fand in der Schweiz die Verlegung eines grösseren Fliessgewässers statt. Parallel zu dieser Massnahme wurden weitere Gewässerabschnitte und begleitende Ufer- und Auenbereiche in ihrem Typus, ihrer Ausdehnung und ihrer Vernetzung grundlegend verändert. Die neu geschaffenen Strukturen sind Objekt eines interdisziplinären Monitoringprogrammes. An dem auf mehrere Jahre ausgelegten Feldversuch beteiligen sich namhafte Forschungsinstitutionen, nationale und kantonale Amtsstellen und private Forschungsbüros (s. Kasten).

Das übergeordnete Ziel ist die Beobachtung und wissenschaftliche Begleitung der Entwicklung eines gebauten Flussgerinnes hin zu einem natürlichen Zustand. Diese Untersuchungen dienen einerseits für die Erfolgskontrolle der getätigten Massnahmen und anderseits bieten sie die Möglichkeit, neue wissenschaftliche Kenntnisse auf dem Gebiet der Gewässerrevitalisierungen zu gewinnen. Die gesammelten Daten werden fachübergreifend zugänglich gemacht und ausgetauscht.

Die grundlegenden Fragen lauten:

- Wie gestaltet/verändert das Wasser die vom Menschen gebaute Morphologie von Bachsohle und Ufer?
- Wie werden das neue Flussbett, seine angrenzenden Ufer und das nahe Umland durch Tiere und Pflanzen besiedelt?
- Wie verändert sich die Grundwassersituation?
- Wie reagieren die Einwohner auf ihre veränderte Umwelt?

Mit dem flussbaulichen Monitoring (s. Abschnitt 2) sollen das Verständnis von fluvialen Prozessen verbessert und gängige Berechnungsansätze für den vorliegenden Gewässertypus überprüft und gegebenenfalls optimiert werden. Berechnungsansätze im Flussbau basieren häufig auf Untersuchungen, die im physikalischen Modell durchgeführt wurden. Das Erfassen der flussbaulich relevanten Daten am neuen Flazgerinne ermöglicht es, diese Ansätze an einem realen Fliessgewässer zu überprüfen. Gleichzeitig bietet der aufgezeichnete Datensatz eine gute Grundlage zur Validierung von numerischen Programmen.

Aus ökologischer Sicht (s. Abschnitt 3) bietet das Hochwasserschutzprojekt Samedan eine einmalige Gelegenheit, vertiefte Kenntnisse über Flussrevitalisierungen zu gewinnen. Bisher wurden in der Schweiz noch nie Besiedlungsprozesse in neu entstehenden Lebensräumen dieser Grössenordnung beobachtet. Das Monitoring hat damit Vorbildfunktion für künftige Massnahmenkontrollen. Auch werden umfassende Erfahrungswerte und Datengrundlagen erwartet. Durch Kenntnis der abiotischen Prozesse können die Ursachen für die biologischen Prozesse und Veränderungen evaluiert werden. Die ständige Systembeobachtung im Rahmen des Monitorings erlaubt, rasch auf unerwünschte Veränderungen zu reagieren. Das Monitoring bietet darüber hinaus die Möglichkeit, das gesamte Artenspektrum der Gewässer und seiner Ufer in seiner Entwicklung zu beobachten und Besiedlungsquellen ausfindig zu machen.