Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 90 (1998)
Heft: 9-10

Artikel: Vom Bau eines Wildbaches
Autor: Eichenberger, Rolf
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939413

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: 02.10.2025

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

Vom Bau eines Wildbaches

Dokumentation zur Stützbachverlegung in Klosters

Rolf Eichenberger

Ein Gerinne muss weichen

Mit der Verknüpfung der beiden neuen Verkehrsachsen Vereina-Bahnlinie und Umfahrung Klosters entsteht zurzeit im Raume Selfranga ein aufwendiges Anschlusswerk. Für die Erstellung dieses Bauvorhabens musste der Stützbach auf einer Länge von rund 800 m in ein neues Gerinne verlegt werden. Mit dieser Projektkonzeption konnte die Geländemulde mit dem tief eingeschnittenen Bachlauf für die Ablagerung von etwa 900 000 m³ Ausbruchmaterial aus dem Vereina- und Gotschnatunnel genutzt werden. Dank dieser unweit des Tunnelportals gelegenen Deponiemöglichkeit konnten in erheblichem Masse Materialtransporte reduziert und zugleich die Erstellung kostspieliger Kunstbauten im Bereich des Anschlusswerkes minimiert werden.

Die Herausforderung

Der Stützbach war in seiner ursprünglichen Form ein urwüchsiger Wildbach in einem beliebten Naherholungsgebiet von Klosters. Trotz einigen für die durchgehende Fischwanderung unüberwindbaren Sohlenabstürzen, wies er einen reichen Fischbestand auf. Das Bewusstsein, dass in diese idyllische, über Tausende von Jahren gewachsene Wildbachlandschaft massiv eingegriffen werden musste, verlangte gebührenden Respekt und erhob zugleich hohe Ansprüche bezüglich der neuen Gerinneanlage. Als Leitbild dazu diente das bestehende, unverbaute Gerinne mit der Zielvorstellung, den Charakter des Stützbaches möglichst naturnah nachzubilden. Mit einer variantenreichen Gerinnegestaltung mussten für Flora und Fauna eine Vielzahl unterschiedlicher Standorte geschaffen sowie die verschiedenen Bachabschnitte miteinander vernetzt werden.

Dieses äusserst interessante Bauvorhaben umfasste nebst rein technischen Aufgaben mit Fragen der Gerinnestabilität, des Hochwasserabflussvermögens und des Geschiebehaushaltes vor allem auch Aspekte naturnaher Gerinnegestaltung.

Die neue Gerinneführung

Heute windet sich das neugestaltete Stützbachgerinne mit einem Gefälle von etwa 2 % bis zu 200 m rechts vom bisherigen Lauf, in einem rund 10 bis 20 m tiefen Einschnitt durch das Selfranga-Plateau. Über eine kurze, rund 10 % geneigte Schussrampe verlässt es den Einschnittbereich und damit den gewachsenen Boden und verläuft fortan im Schüttbereich. In einem breiten und grosszügig angelegten Mittellauf erreicht das neue Gerinne schliesslich die bis zu 45 % geneigte Steilstrecke, wo der Bach über eine Abfolge von Blockschwellen, Rampen und Kaskaden auf 100 m etwa 25 m an Höhe verliert. Kurz vor Beginn der Stützbachschlucht oberhalb von Klosters mündet das neue Gerinne wieder ins bestehende Bachbett.

Mit der Anlage eines neuen «Schluchtweges» entlang dem neugestalteten Gerinnelauf wurde die beliebte Wanderwegverbindung zwischen Davos und Klosters wieder durchgehend begehbar.

Hydrologie und Baugrund

Das Einzugsgebiet des Stützbaches umfasst etwa 25 km² und entwässert zur linken Seite das Parsenn- und Totalpgebiet sowie zur rechten Seite das dem Pischahorn entspringende Mönchalptal. Da keinerlei Abflussdaten existierten, wurde mittels verschiedener Abschätzmethoden ein Dimensionierungshochwasser von 40 m³/s ermittelt, was einem Abfluss eines 100jährlichen Niederschlagereignisses entsprechen dürfte. Geschiebetransport findet im Stützbach nur bei Hochwasser, dann aber in ausgeprägten Schüben statt. Dieser schwallartige Transportprozess wird durch periodische Schwemmholzverklausungen im unteren, dicht bewaldeten Gerinneabschnitt begünstigt und noch zusätzlich verstärkt. Als Folge des heute flacheren Gerinneverlaufes sowie der naturnahen Sohlen- und Ufergestaltung wurde die Geschiebetransportkapazität reduziert. Der Geschiebehaushalt muss daher mit einem neuerstellten Geschiebefang «Erlen» kontrolliert werden. Murgangartige Geschiebestösse können fortan im 15 000 m³ umfassenden Becken aufgefangen und dosiert in den Unterlauf weitergegeben werden.

Der Baugrund im neuangelegten Gerinneeinschnitt des Selfranga-Plateaus bestand mehrheitlich aus Lockergesteinsbedeckungen. Örtlich konnten einige stark verwit-

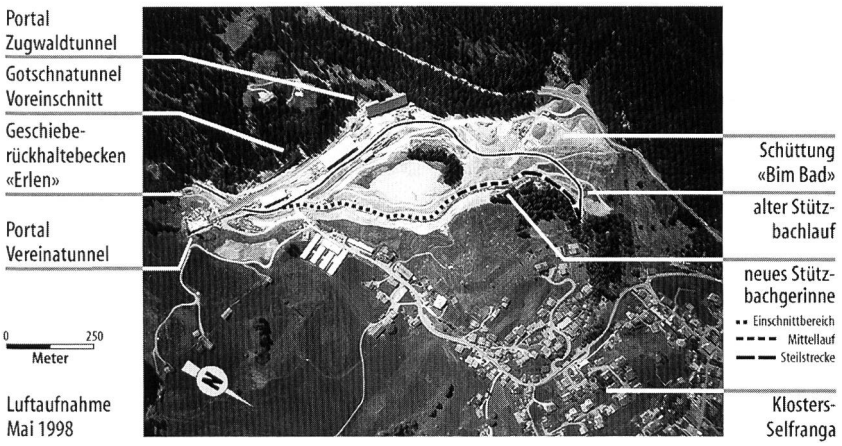


Bild 1 (Mai 1998). Das Anschlusswerk als Gesamtüberblick aus der Perspektive eines Gleitschirmfliegers.

Bild 2 (Mai 1996). Der Stützbach in seinem neuen Gerinnebett, hier mit Blick in die Steilstrecke. Gut erkennbar die rauhe Sohlengestaltung zur Reduzierung der Fliessgeschwindigkeit.

Tabelle 1. Einige technische Daten zum Projekt.

Abtragsvolumen aus dem Einschnittbereich	140 000 m³
Schüttvolumen für neues Gerinnetrasse	60 000 m³
Blocksteine für Sohlen- und Ufersicherungen	6000 t
Beton für Sohlen-/Ufersicherungen und Kunstbauten	2700 m³
Bauzeit	1995–1997
Baukosten etwa	2,6 Mio Fr

Bild 3 (Mai 1998). Das neugestaltete Stützbachgerinne windet sich heute in einem 10 bis 20 m tiefen Einschnitt durch das Selfranga-Plateau. Links die noch zu «kaschierende» Baupiste, rechts der neu angelegte «Schluchtweg» als beliebte Wanderwegverbindung zwischen Davos und Klosters.

Bild 4 (August 1995). Gerinnesicherungsarbeiten im Schüttbereich, hier am Fusse der Steilstrecke. Das verwendete Schüttmaterial bestand aus gefrästem Vereina-Tunnelausbruch und wies ein Maximalkorn von lediglich etwa 15 mm auf.

Bild 5 (Mai 1997). Blick in den grosszügig angelegten Mittellauf im geschütteten Gerinneabschnitt. Links die der natürlichen Begrünung überlassene Schüttböschung «Bim Bad».

terte Felsformationen freigelegt werden. Die Lockermaterialien wurden als mässig bis sehr gut durchlässig, der Fels als Gesamtes als undurchlässig beurteilt. Das verwendete Schüttmaterial bestand aus gefrästem Vereina-Tunnelausbruch und wies ein Maximalkorn von lediglich 15 mm auf.

Zum Bauablauf

In einer ersten Bauetappe wurden 1995 die untersten 300 m der Gerinneverlegung, d.h. die Abschnitte «Mittellauf» und «Steilstrecke», ausgeführt. Diese Gerinneabschnitte liegen vollumfänglich im Schüttbereich. Vorgängig der Schüttarbeiten für das neue Gerinnetrasse erfolgte die temporäre Verlegung des Stützbaches in eine Rohrleitung. Durch den Einbau einer Oberflächenbelüftung im Einlaufbereich konnte die Abflusskapazität auf etwa 8 m³/s gesteigert werden. Ein Hochwasserereignis kurz darauf zeigte deutlich die Wirksamkeit dieser Massnahme. Die in der Schüttung belassene Spiwellrohrleitung dient heute als Vorfluter für die zahlreichen, unter der Schüttung gefassten Quell- und Sickeraufstösse. Die Sohlen- und Ufersicherung folgte der Trasseschüttung von unten her. Engpässe in der Schüttmateriallieferung, bedingt durch geologische Probleme am Tunnelvortrieb, erforderten während dieser Bauphase ein möglichst flexibles Bauprogramm. Nach Fertigstellung der Sicherungsarbeiten wurde der Stützbach mittels einer provisorischen Überleitung im Herbst 1995 bereits in die neu angelegten Gerinneabschnitte umgeleitet. Das neue Geschieberückhaltebecken «Erlen» beim Vereina-Nordportal wurde ebenfalls im Herbst 1995 erstellt.

In einer zweiten Bauetappe wurde 1996 der Gerinnevoraushub des etwa 300 m langen und 10 bis 20 m tiefen Einschnittes im Selfranga-Plateau in Angriff genommen.

Damit die freigelegten Block- und Gesteinsformationen optimal in die Gerinneanlage integriert werden konnten, wurde der eigentliche Gerinneaushub anschliessend in einer dritten Bauetappe 1997 ausgeführt.

Gerinnesicherung

Die Wahl der Sohlen- und Ufersicherungsmassnahmen wurde auf das Untergrundmaterial und auf die Beaufschlagungsintensität im Gerinne abgestimmt.

Für den im Einschnittbereich verlaufenden, flachen Gerinneabschnitt waren nur örtlich punktuelle Sicherungsmassnahmen auszuführen. Auf eine Sohlenabdichtung konnte durchwegs verzichtet werden.

Die Gerinnesicherung im bis zu 10 m mächtigen Schüttbereich erforderte hingegen eine sehr aufwendige Sohlen- und Uferbefestigung. Zur Gewährleistung einer dauerhaften Filterstabilität zwischen verdichteter Schüttunterlage und eingebauter Sohlensicherung war eine etwa 20 cm starke, in Filtergewebe eingebettete Geröllschicht notwendig. Die Wirksamkeit der eingebauten Filtermaterialien sowie deren lagenmässige Anordnung wurden mittels Einbauversuchen vor Ort überprüft und optimiert.

Im etwa 6% geneigten und 200 m langen Mittellauf besteht die Sohlensicherung aus einer lose eingebrachten Unter- und Deckschicht aus Geröll und Blöcken. Mittels einer Abfolge unterschiedlich ausgeführter Blockschwellen in Beton konnte diese abschnittsweise fixiert werden.

Die bis zu 45% geneigte Steilstrecke (auf einer Schüttunterlage mit einem Maximalkorn von lediglich 15 mm) liess keinerlei Kompromisse in bezug auf die auszuführende Verbauungshärte zu und erforderte eine durchgehende, stabile Sohlen- und Ufersicherung. Ein Versagen der Gerinnesicherung in diesem Steilabschnitt hätte ein erhebliches Schadenpotential an der Schüttung sowie im unterhalb lie-

genden Dorfteil von Klosters zur Folge. Daher wurde über die gesamte Steilstrecke eine massive, in Beton einvibrierte Blocksicherung ausgeführt. Die Fundation erfolgte abgetreppt und wurde mit durchgehenden Riegeln ergänzt, um so eine möglichst gute vertikale und horizontale Verzahnung mit der Schüttunterlage zu erzielen. Zur Reduzierung der Fliessgeschwindigkeit sowie zwecks einer effizienten Energieumwandlung musste die Gerinnesicherung in der Steilstrecke mit einer rauhen Oberflächenstruktur erstellt werden.

Als Ergänzung zum Hartverbau fanden verschiedene ingenieurbiologische Sicherungsmassnahmen ihre Anwendung. Umfang und Härte der Gerinnesicherung wurden soweit als möglich auf das notwendige Minimum beschränkt, um dem neugeschaffenen Stützbachabschnitt möglichst viele Freiheitsgrade zu belassen. Dabei sind Nachrutschungen von Böschungsrunsen im Einschnittbereich oder kleinere Erosionskolke im Mittellauf durchaus tolerierbar, ja sogar erwünscht. Der Stützbach selbst ist sein wirkungsvollster Gestalter. Mit den nächsten Hochwasserabflüssen wird er sich sein Gerinnebett innerhalb der vorgegebenen Grenzen selbst formen und modellieren. Es werden stehende Wasser und Schnellen, seichtere und tiefere Stellen, Kolke und Kiesbänke, also ein Wildbach mit unterschiedlicher Struktur und Lebensraum für Tiere und Pflanzen im und am Wasser entstehen.

Natürliche Begrünung

Nach dem Motto «die Natur als Gestalterin» wurden die Einschnitt- und Schüttböschungen nur sehr spärlich bepflanzt und die eigentliche Begrünung der Natur überlassen. Auf den Rohböden haben sich bereits Pionierpflanzen angesiedelt, wie beispielsweise der Huflattich. Diese bereiten den Boden für weitere Pflanzen vor, so dass sich mit den Jahren eine durchgehende Vegetationsdecke bilden wird. Dieser Prozess dauert länger als die künstliche Begrünung und birgt auch die Gefahr von kleinen Böschungsausschwemmungen in sich. Das Resultat wird eine natürliche, den örtlichen Voraussetzungen entsprechende Pflanzengesellschaft sein. Insbesondere Insekten und weitere Kleinlebewesen sind auf solche natürliche Bedingungen angewiesen. Was heute für das menschliche Auge ungewohnt erscheint, bietet nicht nur für Pflanzen, sondern auch für viele weitere Lebewesen gute und ideale Entwicklungsvoraussetzungen.

Erfahrungen und Erkenntnisse

Naturnaher Gerinnebau kann keinesfalls im Büro durchprojektiert und während der Ausführungsphase möglichst plankonform umgesetzt werden. Ein Loslösen von alten, bewährten Verbauungsmustern kann dabei sehr hilfreich sein und den Zugang zu neuen Ideen erleichtern. Voraussetzung ist in jedem Falle ein umfassendes Verständnis der auftretenden Naturprozesse auch bei Extremereignissen. Während der Planungsphase sind daher Konzepte unter gebührender Berücksichtigung aller relevanten Prozesse zu entwickeln. Die daraus resultierenden Erkenntnisse, gepaart mit kreativen Gestaltungsvisionen, werden auf Prinzipplänen festgehalten und dienen als Grundlage für die Umsetzung.

Während der Bauausführung muss der Grundsatz wegleitend bleiben, jeden Gerinnemeter frei vor Ort gestalten zu können. Bestehende Strukturen und Elemente können so optimal miteinbezogen werden. Diese Art der Gerinneanlage erfordert stets den Blick für das Gesamtheitliche, das zukünftige Gerinne sollte daher während der ganzen Bauphase klar vorstellbar sein. Der Betreuungsaufwand für die Bauleitung ist vor allem während der Anfangsphase nicht zu unterschätzen. Von grosser Bedeutung für ein erfolgreiches Umsetzen des geplanten Bauvorhabens ist das Übertragen der Gestaltungsideen auf die ausführende Baugruppe.

Ausblick

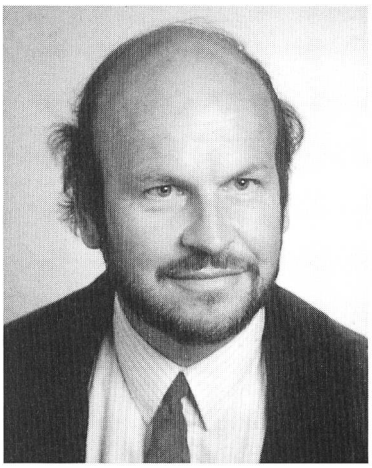
Mit einem kleinen und einfachen Überwachungskonzept wird die fortwährende Gebrauchstauglichkeit des neuen Stützbachlaufes periodisch kontrolliert. Nebst rein visuellen Checks werden systematisch das Längenprofil des neuen Gerinneabschnittes über den gesamten Schüttbereich überwacht sowie die gefassten Sickerwassermengen kontrolliert.

Baulich präsentiert sich die Stützbachverlegung heute mehrheitlich als abgeschlossen. Die Besiedlung seines Lebensraumes hingegen steht mitten in einer äusserst interessanten Entwicklung. Eine kurz nach Bauvollendung begonnene gewässerökologische Überwachung soll diesen Prozess während dreier Jahre begleiten und dokumentieren. Die daraus resultierenden Erkenntnisse werden in zukünftigen naturnahen Gewässerprojekten ihren Eingang finden.

Adresse des Verfassers: *Rolf Eichenberger,* dipl. Bauing. HTL, Tiefbauamt Graubünden, Fluss- und Wildbachverbauungen, Grabenstrasse 30, CH-7000 Chur.

Neuer Direktor

des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes



An der diesjährigen 87. Hauptversammlung am 29. Oktober 1998 in Interlaken konnte bekanntgegeben werden, dass Dr. sc. techn., dipl. Bauing. ETH *Walter Hauenstein* als neuer Direktor gewählt wurde. Er tritt am 1. April 1999 die Nachfolge von *Georg Weber* an, der nach 25 Jahren altershalber zurücktritt.

Der 1948 geborene Walter Hauenstein schloss sein Bauingenieurstudium an der ETH Zürich mit dem Diplom und einem Doktorat ab. Nach Assistenzzeit in Zürich arbeitete er in Algerien und Südkorea (Entwicklungshilfe). Weitere Auslandsmandate wickelte er für die Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG ab. Seit 1984 bis heute arbeitet er bei den Nordostschweizerischen Kraftwerken NOK; ab 1991 führte er als Prokurist die Abteilung Umwelt, Sicherheit, Ökonomie.

1993 wurde er zum nebenamtlichen Sekretär des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren gewählt. Seit bald fünf Jahren engagiert er sich in seiner Wohngemeinde Bellikon als Gemeinderat.