

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

Artikel: Die Bauausführung des Projektes
Autor: Fromm, J. / Meuli, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941735>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.10.2024

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

Die Uferböschungen wurden mit Blöcken von 0,4 bis 2,5 t gesichert und mit feinerem Material überschüttet, sodass diese Verbauung nicht sichtbar ist.

Geschiebesammler Pè d'Munt

Das Längsgefälle nach Acla Zambail nimmt ab, was dazu führt, dass bei Hochwasserereignissen mit Geschiebetrieb ein Teil des Geschiebes abgelagert wird. Im Bereich Pè d'Munt wurde daher der Flussquerschnitt auf eine Länge von rund 500 m verbreitert, um als Geschiebeablagerungsraum zu dienen. Er muss periodisch und nach grösseren Hochwasserereignissen ausgebaggert werden. Entsprechend wurde eine Lkw-Zufahrt bis zum Geschiebesammler erstellt.

Ab Acla Zambail verläuft der Flaz nicht mehr in einem Einschnitt, und der Querschnitt musste bis zur Einmündung in den En mit seitlichen Dämmen ausgebildet werden. Der linke Damm wurde dabei mit einer flachen, bewirtschaftbaren, luftseitigen Böschung ausgebildet. Die rechte Uferböschung des Geschiebesammlers wurde möglichst naturnah und flach ausgebildet. Der Fussbereich der Böschung wurde mit Blocksteinen gesichert, sodass im unteren Teil des Flussquerschnittes ein Hauptgerinne entsteht, das einen Geschiebetrieb ermöglicht.

Pè d'Munt bis Acla Chuoaz

Nach dem Geschiebesammler Pè d'Munt verläuft der Fluss über eine Länge von 1,3 km mit einem Gefälle von 0,3 bis 0,6%. Die Gerinnebreite schwankt zwischen 13 m und 21 m.

Acla Chuoaz bis Mündung in den En

Die letzten 0,9 km des neuen Flussabschnittes weisen ein flaches Längsgefälle von 0,3% auf. Um ein ausreichendes Geschiebetransportvermögen zu erhalten, musste der Flaz hier mit einem kanalartigen Charakter und einer mittleren Sohlenbreite von 14 m ausgebildet werden.

Wegen der Nähe des Flugplatzgeländes konnten keine breiten Dämme mit flachen Böschungen mehr erstellt werden. Die Dämme wurden mit Aushubmaterial des Flazgerinnes geschüttet, welches über eine gute Durchlässigkeit verfügt. Entsprechend mussten die Dämme in diesem Abschnitt mit einem Dichtungskern versehen werden. Als Dichtungsmaterial wurde Wäscheschlamm aus dem Steinbruch Montebello verwendet. Der Dichtungskern reicht bis auf Höhe Flusssohle und hat eine Dicke von 1 m.

Kurz vor der Einmündung in den En quert ein neuer Düker den Flaz. Dieser dient zur Speisung der Gravatschaseen mit Wasser

aus dem En sowie zur Ableitung des Meteorwassers des Flugplatzareals.

Rückbau alter Flazlauf

Der alte Flazlauf von Punt Muragl bis zur Einmündung in den En oberhalb des Dorfzentrums Samedan wurde zurückgebaut und das Terrain rekultiviert. Er heisst nun Flaz vegl und wird mit einer geringen Wassermenge von minimal 50 l/s und maximal 1,5 m³/s gespeisen. Das hierzu erforderliche Wasser wird mit einem im Ufer eingelassenen Fassungsbaupwerk oberhalb der Steilstrecke des neuen Flaz gefasst und in einer Rohrleitung in den Flaz vegl geführt.

Entwicklung des neuen Flaz

Aus wasserbaulicher Sicht war die Flazumlegung ein einmaliges, anspruchvolles und schönes Bauvorhaben. Erst in einigen Jahren wird sich der neue Gewässerabschnitt voll entwickelt haben, und seine Strukturen werden geformt und gefestigt sein. Mit Spannung werden die projektierenden Ingenieure diesen Prozess verfolgen.

Anschrift des Verfassers

R. Staubli, dipl. Ing. ETH, ARGE HWS Samedan. Staubli, Kurath und Partner AG, Bachmattstr. 53, CH-8048 Zürich, www.wasserbau.ch

Die Bauausführung des Projektes

J. Fromm, Chr. Meuli

Einleitung

Die Ausführung dieses sehr komplexen und vielfältigen Projektes mit Brückenbauten, Strassenanpassungen, Bau von neuen Flusslandschaften und naturnahem Rückbau resp. Ausbau von bestehenden Gerinnen stellte auch an die für die Projektumsetzung verantwortlichen Bauleiter und Unternehmer höchste Ansprüche.

Organisation Bauausführung

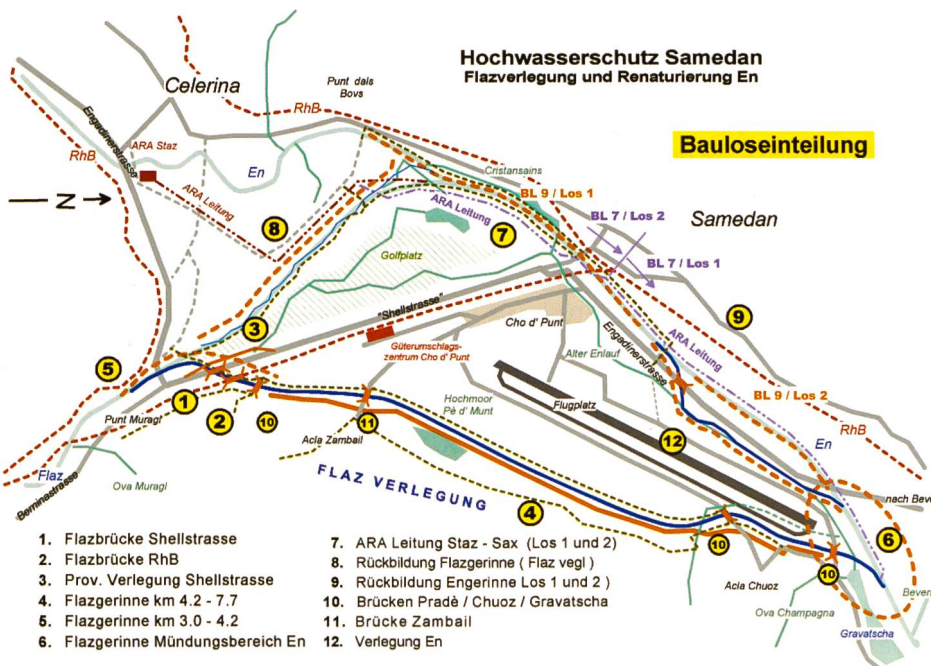
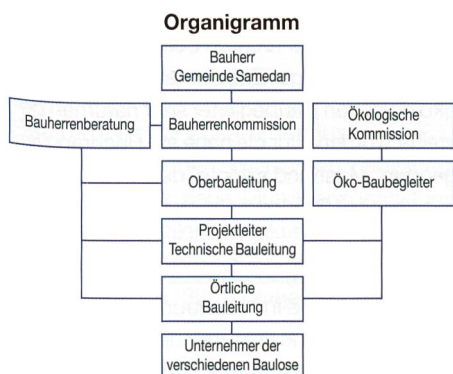


Bild 1. Einteilung der Baulose.

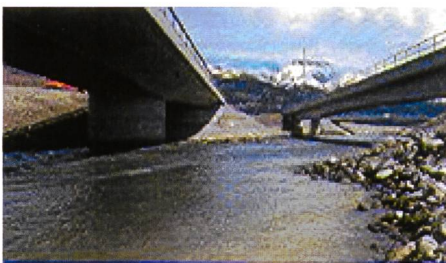


Bild 1. Strassenbrücke Baulos 1, Bahnbrücke Baulos 2.



Bild 2. Brücke im Baulos 10.



Bild 3. Brücke Acla Zambail Baulos 11.

Durch die flächenmässig grosse Ausdehnung des Projektperimeters wurden mit der Realisierung verschiedenste Interessen tangiert. Bestehende Anlagen wie zum Beispiel Verkehrswege, Werkleitungen, Bewässerungsanlagen, Stromleitungen usw. mussten vorgängig oder während des Baus verlegt oder auch neu erstellt werden.

Nicht nur für die technischen Schnittstellen und Inkonvenienzen mussten Lösungen erarbeitet und formuliert werden, auch Belange der Ökologie waren zu berücksichtigen und mussten in die Bauausführung integriert werden.

Verständlicherweise war es nicht immer einfach, die verschiedenen, oft widersprüchlichen Anliegen zu behandeln. Entscheidend für die Umsetzung der Wünsche resp. der oft notwendigen Kompromisse war die vorbildliche Zusammenarbeit von Oberbauleitung, Bauherrenvertretung, ökologischer Baubegleitung und Bauleitung. Die Bauherrenvertretung, eine anerkannte Fachperson aus der Region, war Vermittler zwischen Bauherr (Öffentlichkeit) einerseits und den Anliegen der Arbeiten vor Ort andererseits. Die praxisorientierte ökologische Baubegleitung, mit Weisungsbefugnis für deren Belange an Projektleitung und Bauleitung, war verantwortlich für die sinnvolle Umsetzung der Bedürfnisse von Flora und Fauna.

Als grosser Vorteil für eine effiziente Durchführung des vielfältigen Bauauftrages hat sich nebst dem schlanken Organigramm auch dessen Besetzung durch Einzelpersonen mit grosser Entscheidungskompetenz erwiesen. So konnten die anstehenden Probleme ohne Zeitverlust an den monatlichen Bausitzungen oder direkt auf der Baustelle behandelt und entschieden werden. Damit war der örtlichen Bauleitung und den ausführenden Unternehmen ein Arbeiten ohne administrative Unterbrüche möglich.

Ausschreibung und Vergaben der Bauarbeiten

Die Vergabe der Bauarbeiten erfolgte auf der Basis des Gatt-WTO-Übereinkommens. Für den Arbeitsbeschrieb wurden die Normpositionskataloge des CRB verwendet, womit eine einheitliche Anforderungsgrundlage für Submission und Ausführung aller Arbeiten gegeben war.

Einteilung der Baulose (Bild 1)

Um Arbeitsablauf, Termin- und Kostenprogramme nachhaltig planen und kontrollieren zu können, war ein Aufteilen des Gesamtvolumens in einzelne, voneinander unabhängige Baulose unumgänglich.

Kurzbeschreibung der Baulose

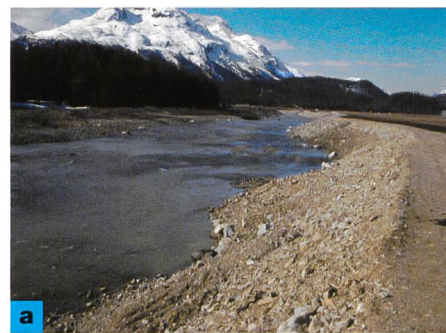
1. Vorbereitungsarbeiten (Baulos 3)

Für den Bau der Kantonsstrassenbrücke musste die Engadinerstrasse H27 auf einer Länge von rund 400 m provisorisch verlegt werden.

2. Brückenbauten (Baulose 1, 2, 10 und 11)

Die neue Strassenbrücke (Baulos 1) und die neue RhB-Brücke (Baulos 2) führen den Verkehr von Strasse und Schiene zwischen Samedana und Pontresina über das neue Flazgerinne. Beide Bauwerke, in der Konstruktion vorgespannte Betonbrücken, bedingten eine sehr anspruchsvolle Bauausführung. Angefangen mit der speziellen Foundation der Pfeiler im Grundwasser, weiter mit der nach allen Seiten geneigten Schalung der Brückenträger und nicht zuletzt mit dem doch schwierigen Umfeld wegen der nahe gelegenen, in Betrieb stehenden Bahnanlage und dem an der Baustelle vorbeiführenden Strassenverkehr sowie dem für Kunstbauten nicht immer idealen Engadiner Bauwetter.

Nebst den beiden Grossprojekten waren noch vier weitere Strassenübergänge mit Fahrbahnbreiten von 4 und 6 m erforderlich, um die rechtsufrigen, durch den neuen Flazlauf abgeschnittenen Liegenschaften wieder zu erschliessen.



Bilder 4 a, b. Gerinnebauten im Baulos 4.

Im Baulos 10 wurden drei unterspannte Betonbrücken ausgeführt die speziell an die Schal- und Lehrgerüstarbeiten grosse Ansprüche stellten

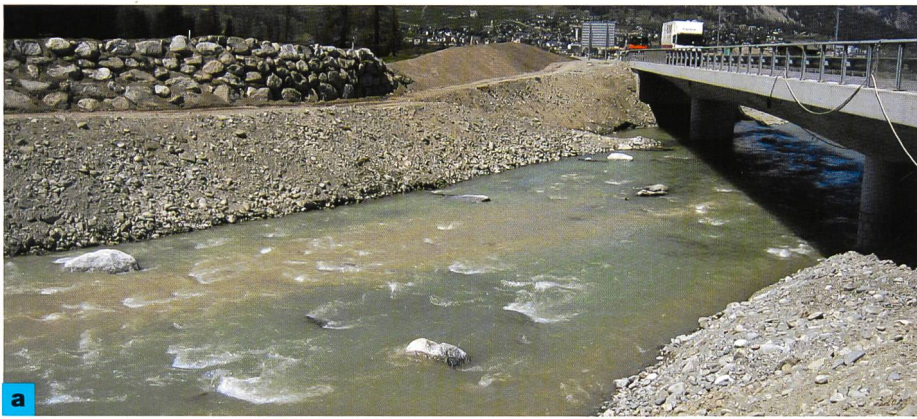
Baulos 11 beinhaltet eine Holzbogenbrücke mit an den beiden Zwillingbögen aufgehängter Holzbetonverbundfahrbahn. Die Brücke wurde ohne Lehrgerüst erstellt.

3. Gerinnebauten (Baulose 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12)

Baulos 4: Neues Flazflussbett, mit einer Länge von 3,4 km

Vor Arbeitsbeginn wurde ein Baukorridor mit einer Breite von 40 bis 80 m abgesteckt. Sämtliche Bauarbeiten wie Gerinneaushub, Transporte und Dammschüttungen inkl. Humus- und Aushubmaterialdeponien, mussten innerhalb dieses Korridors abgewickelt werden. Aufgrund des schlechten, sehr feinkörnigen Untergrundmaterials in einem Teilabschnitt wurde auf einer Länge von ca. 600 m Materialersatz mit Schotter in einer Stärke von 1,5 bis 2,0 m vorgenommen (total ca. 65 000 m³). Der linke Damm ist auf der gesamten Länge mit einem Blockvorbau gesichert. Die Blöcke wurden mit Erdmaterial überschüttet. Auf der rechten Seite sind Ufer und Hinterland in enger Zusammenarbeit mit dem ökologischen Baubegleiter sehr naturnah gestaltet worden. Nur die nahe am Bachrand liegenden Mastfundamente der Stromleitung mussten mit Blocksteinen geschützt werden.

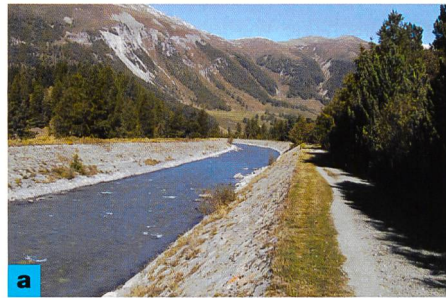
Baulos 5: Übergangsstrecke bestehendes Flazgerinne in Neubaustrecke Gerinneneubau in anstehendem Schotter mit einer durch Sohlschwelen gesicherten Steil-



Bilder 5 a, b. Übergang des Flaz in die Neubaustrecke (Baulos 5).



Bild 6. Baulos 6, neuer Zusammenfluss Flaz/En.



Bilder 8 a, b. Rückbau des kanalisierten Flazgerinnes (links), rückgebauter Flazkanal (rechts).



Bild 7. Verlängerung ARA-Leitung.



Bild 9. Baulos 12, Verlegung des Inns.

strecke am oberen Losanfang. Die seitlichen Leitwerke sind mit 1,5 m unter die Sohle reichenden Rollierungen geschützt.

Nebst dem eigentlichen Flussbau wurden noch verschiedene Nebenarbeiten, wie Überleitung von energetisch genutztem Wasser aus dem Kraftwerk Roseg mittels Düker zu den Seen des Golfplatzes, das Einlaufbauwerk für den Flaz vegl (Baulos 8), ausgeführt.

Baulos 6: Neuer Zusammenfluss Flaz/En
Neben den für den Wasserbau relevanten Arbeiten für die neue Mündungsgestaltung (Uferschutz, Sohlenabsenkung En) wurde zur Speisung und Verbindung mit dem Gravatschasee ein ca. 80 m langer, fischgängiger Rohrstollen (D = 800 mm) unter dem neuen Flaz hindurch erstellt.

Baulos 7: Verlängerung ARA-Leitung
Die Verlängerung der bestehenden ARA-Einleitung von der ehemaligen zur neuen Mündung En war aus Gründen des Gewässerschutzes (Verdünnungseffekt) unumgänglich.

Verlegt wurden GFK-Rohre NW 700 mit vorfabrizierten Kontrollschächten. Das Leitungstrasse verläuft auf der ganzen Strecke im rechten resp. linken Endamm, ausserhalb des Gewässerraumes.

Baulos 8: Flaz vegl
Rückbau altes Flazgerinne ab Punt Muragi bis zur ehemaligen Mündung in den En.

Baulos 9: Rückbau Enkanal
Rückbau mit naturnaher Gestaltung des Engewässers im Bereich Samedan. Ebenfalls wird mit diesem Baulos eine dynamische Verbindung der Auenlandschaft Cristansains mit dem En geschaffen.

Baulos 12: Verlegung En
Verlegung des En auf 600 m Länge in einen naturnah ausgebildeten neuen Flusslauf von der bestehenden Fussgängerüberführung Lehrwerkstatt bis zum Mündungsbereich des neuen Flaz. Zwischen der Engadinerstrasse und dem Flugplatz entsteht so eine neue bis zu 100 m breite Flusslandschaft, die sich durch einen flachen Schutzdamm gegen das Rollfeld abgrenzt.

Zusammenfassung

Das gute Zusammenspiel von Bauherrschaft, Projekt- und Ausführungsbeteiligten hat die in jeder Beziehung zufriedenstellende Realisierung dieses technisch anspruchsvollen und ökologisch sinnvollen Hochwasserschutzprojektes in der Ebene vor Samedan ermöglicht. Innerhalb einer Bauzeit von nur vier Jahren wurden alle 12 Baulose mit Nettobaukosten von 24,1 Mio. Franken ihrer Nutzung übergeben. Allein für die Gerinnebauten sind dabei über 600 000 m³ Material verschoben und mehr als 95 000 Tonnen Blocksteine zur Ufersicherung verbaut worden.

Glücklicherweise konnten alle Arbeiten unfallfrei abgewickelt werden, was hoffentlich auch für die Zukunft dieser Schutzbauten ein gutes Omen sein wird.

Anschrift der Verfasser

Johannes Fromm, dipl. Ing. ETH, Ingenieurbüro Haus Amba, CH-7302 Landquart. Chr. Meuli, dipl. Ing. HTL, Ingenieurbüro E. Toscano AG, Chesa d'Arövens suot, CH-7504 Pontresina.