

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

Artikel: Bauprojekt neuer Flazlauf
Autor: Staubli, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941734>

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>

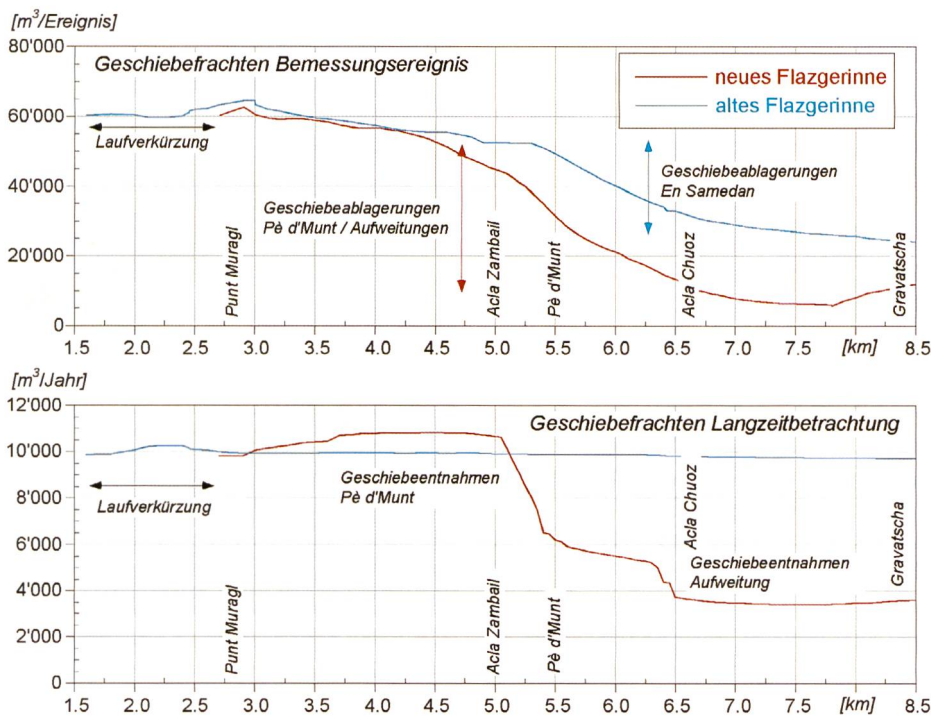


Bild 5. Transportierte Geschiebefrachten in Flaz und Inn mit und ohne Flazverlegung für das Bemessungsereignis HQ₁₀₀ (oben) und die Langzeitbetrachtung (unten).

sehr schmales Bett (14 m) und entsprechend einen kanalartigen Charakter (Fotos F, G). Das Hochwasservorland auf der rechten Seite dient im Winter auch der Langlaufloipe des Engadiner Skimarathons.

Geschiebetransportverhältnisse im neuen und alten Flaz

Beim Bemessungsszenario mit einem Geschiebeaufkommen von 60 000 m³, was dem Transportvermögen des Flaz in der Referenzstrecke oberhalb Punt Muragl entspricht, werden im neuen Flazgerinne Ablagerungen von bis zu 40 000 m³ prognostiziert (Bild 5, oben). Beim gleichen Szenario und dem alten

Flazgerinne hätte im Inn in Samedan mit einer Ablagerungsmenge von 25 000 m³ gerechnet werden müssen.

Die Simulationsberechnungen zeigen weiter, dass im Durchschnittsjahr ein Geschiebeaufkommen von 10 000 m³ durch den Innabschnitt in Samedan ohne Flazverlegung transportiert werden konnte (Bild 5, unten). Mit der Flazverlegung sind im Geschiebesammler Pé d'Munt und in den folgenden Aufweitungen jährliche Ablagerungen von bis zu 6 000 m³ zu erwarten, und es ist davon auszugehen, dass nur 4 000 m³ in den Inn bei Gravatscha eingetragen werden. Dieser verminderte Eintrag ist aus Sicht des Hochwasser-

schutzes positiv zu werten, weil dies der bisher beobachteten Auflandungstendenz in der folgenden Strecke bis La Punt entgegenwirkt und sich dadurch günstig auf die Abflusskapazität auswirkt. Zwischen der neuen Flazmündung und der Bevermündung ist mit Sohlenveränderungen von mehreren Dezimetern zu rechnen, wobei die Erosionstendenz dominiert. Diese Sohlenbewegungen hängen unter anderem mit dem unterschiedlichen Abfluss- und Geschieberegime von Inn und Flaz zusammen. In diesem Innabschnitt ist eine möglichst tiefe Sohlenlage erwünscht, weil sich dies positiv auf das Geschiebetransportvermögen in der Teilstrecke 5 der Flazverlegung auswirkt. Deshalb war zwischen Gravatscha und der Bevermündung eine Sohlenabsenkung vorgesehen.

Gemäss den Modellrechnungen wird der bestehende Erosionstrend zwischen La Punt und S-chanf in einer Periode von rund 20 Jahren um 5 bis 10 cm verstärkt. Sollte der reduzierte Geschiebeeintrag in den Inn unterhalb von Bever wider Erwarten zu nicht tolerierbaren Veränderungen führen, so können die im Geschiebesammler Pé d'Munt entnommenen Geschiebemengen oder Teile davon dem Inn im Bereich Gravatscha dosiert wieder zurückgegeben werden.

Literatur

VAW (1996): Die Gefährdung Samedans durch Hochwasser des En und mögliche Massnahmen zur Verbesserung der Hochwassersicherheit; Bericht Nr. 4098 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich.

Anschrift des Vefassers

Dr. Benno Zarn, Hunziker, Zarn & Partner AG, Via Flucs 10, CH-7013 Domat/Ems.

Bauprojekt neuer Flazlauf

■ R. Staubli

Anforderungen an den neuen Flaz

Das neue Flazgerinne wurde auf ein 100-jährliches Hochwasser von 270 m³/s und ein Extremereignis (EHQ) von 340 m³/s bemessen. Im EHQ-Fall darf der Wasserspiegel nicht über der linksufrigen Dammkrone liegen. Der rechtsufrige Bereich hat mit Ausnahme eines Hochmoors von nationaler Bedeutung, das vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis geschützt werden muss, kein Schutzziel.

Linienführung

Für die Wahl der Linienführung des neuen Flazgerinnes waren verschiedene Kriterien massgebend. Der neue Fluss wurde so ins Ge-

lände gelegt, dass er ein möglichst gleichmässiges Gefälle von Punt Muragl bis zur Einmündung in den En aufweist. Insbesondere im oberen Abschnitt zwischen Punt Muragl und Acla Zambail wurde die Querschnittsgeometrie so gewählt, dass das Geschiebetransportvermögen den Verhältnissen im Flaz oberhalb Punt Muragl entspricht. Weiter wurde darauf geachtet, dass sich der Fluss gut in die Landschaft einpasst und wenig Landwirtschaftsfläche beansprucht. Auch mussten die Planer auf bestehende Bauwerke wie die Kantonsstrasse, den Flugplatz Samedan und auf die unter Schutz stehenden Hochmoore in der Champagna Rücksicht nehmen.

Bereich Punt Muragl/Steilstrecke

Im Bereich Punt Muragl verlässt der neue Flaz das ursprüngliche Gerinne und zweigt in einer Rechtskurve Richtung Champagna ab. Hierzu muss der Flaz unter der Engadinerstrasse H27 und der Bahnlinie der Rhätischen Bahn durchfliessen, was den Bau von zwei neuen Stahlbetonbrücken erforderte. Damit die Unterquerung der Brücken mit einem ausreichenden Freibord möglich ist, muss der Flaz auf einer kurzen Strecke eine Höhendifferenz von 5,5 m überwinden. Es entstand so eine Steilstrecke von 110 m Länge und 3,2 bis 4,2 % Längsgefälle. Bei einem 100-jährlichen Hochwasser und einer durchschnittlichen

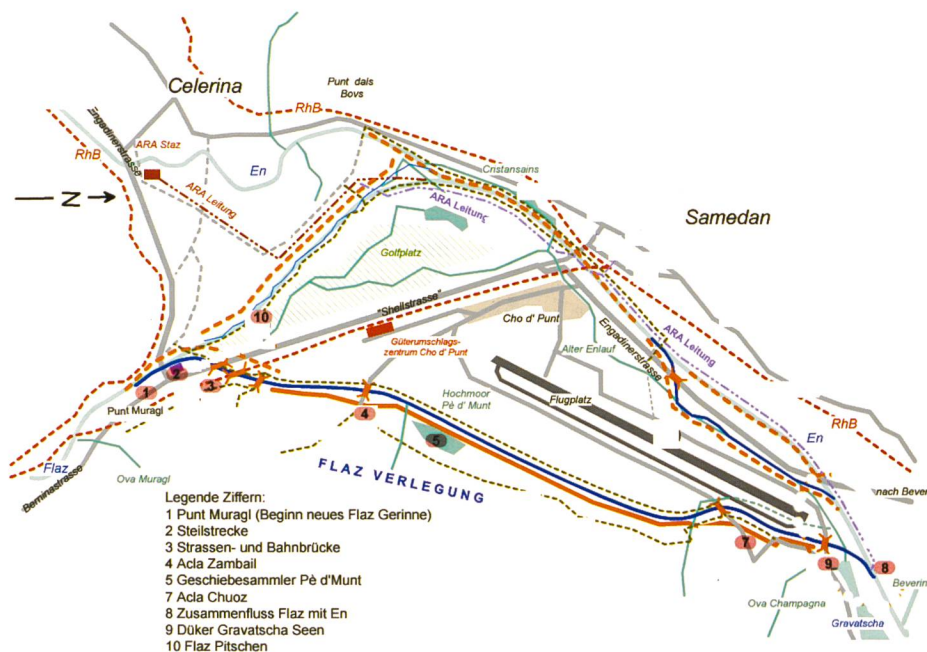


Bild 1. Übersicht Verlauf neues Flazgerinne.

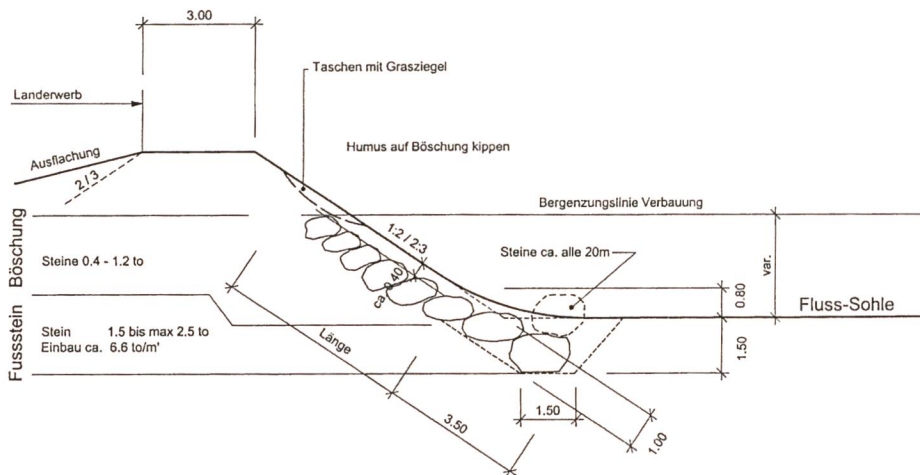


Bild 3. Querschnitt gesicherte Uferböschung.

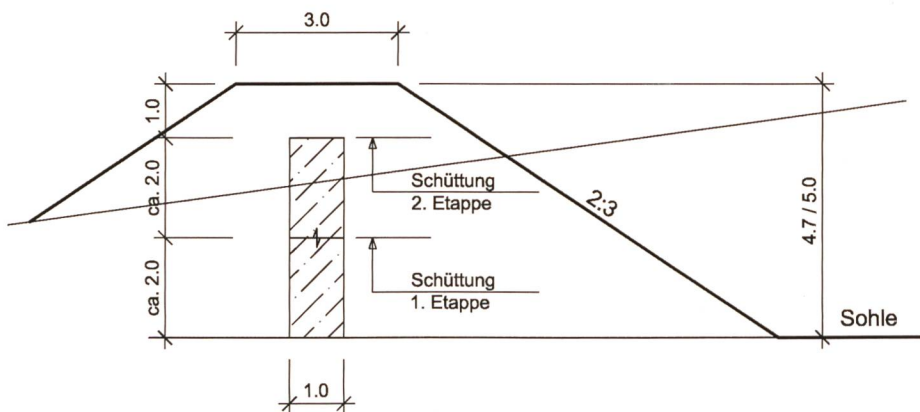


Bild 4. Schemaquerschnitt durch Damm mit Dichtungskern.

Gerinnebreite von 22 m beträgt die Wassergeschwindigkeit in diesem Abschnitt bis zu 4 m/s bei einer Wassertiefe von 3 bis 4 m.

Am Anfang der Steilstrecke wurde ein Querriegel aus Blocksteinen erstellt, um eine Rückwärtserosion zu verhindern. Im ganzen Steilstreckenbereich wurde die Sohle mit grossen Blöcken gegen Erosion gesichert; die Belegungsichte beträgt 0,75 t/m². Als

zusätzliche Sicherung wurden 80 cm unterhalb der Flusssohle Querriegel aus im Beton verlegten Blocksteinen eingebaut. Diese sollen auch bei einem Extremhochwasserereignis ein vollständiges Aufreissen und Erodieren der Flusssohle verhindern.

Ein Blocksatz mit 1,5 bis 2,5 t schweren Einzelblöcken sichert die Uferböschung.



Bild 2. Bau des Querriegels am Anfang der Steilstrecke.



Bild 5. Flaz vegl (Foto: Chr. Geiger).

Unterquerung Kantonsstrasse und Bahntrasse bis Acla Zambail

Nach der Steilstrecke unterquert der Flaz die Kantonsstrasse und die Bahntrasse. Das Gefälle in diesem Abschnitt beträgt noch 0,9%.

Da das anstehende Baugrundmaterial mit einem mittleren Korndurchmesser $d_m = 5$ cm zu feinkörnig war, musste auch hier die Flusssohle zusätzlich befestigt werden. Die Belegungsichte der eingebrachten Sohlensicherung aus Blöcken beträgt 0,3 t/m². Im Bereich der Fundationen von der Strassen- und Bahnbrücke wurden zusätzlich, wie in der Steilstrecke, 80 cm unterhalb der Flusssohle, Querriegel aus Blocksteinen eingebracht.

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

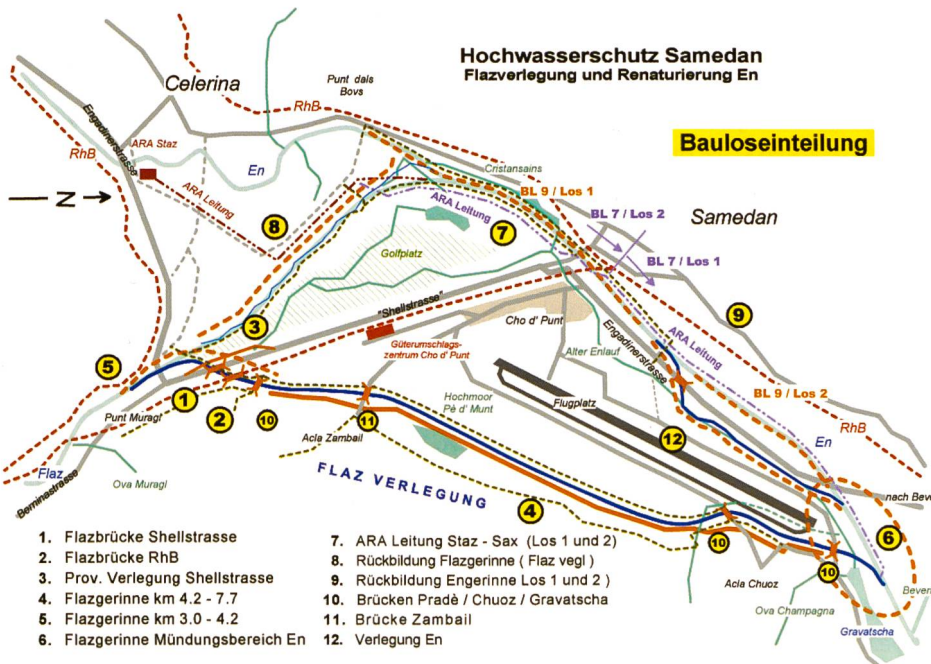
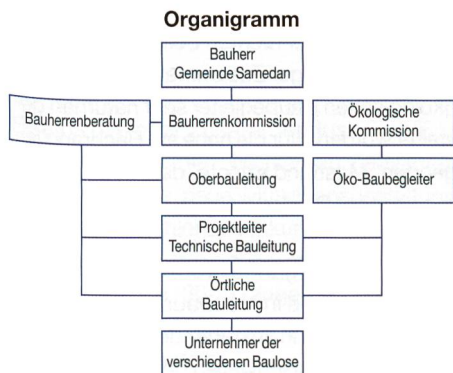


Bild 1. Einteilung der Baulose.