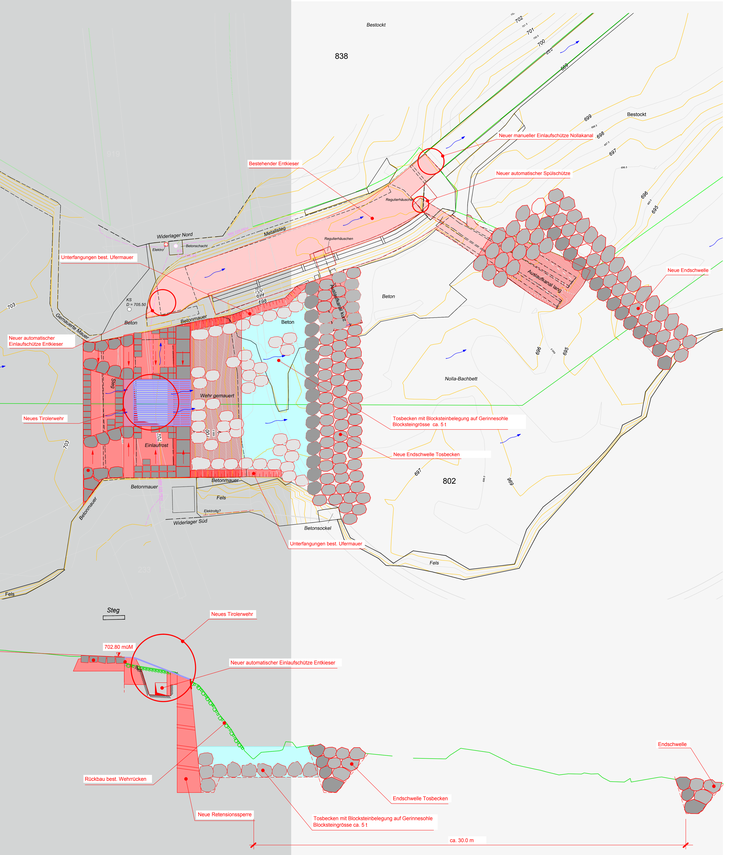
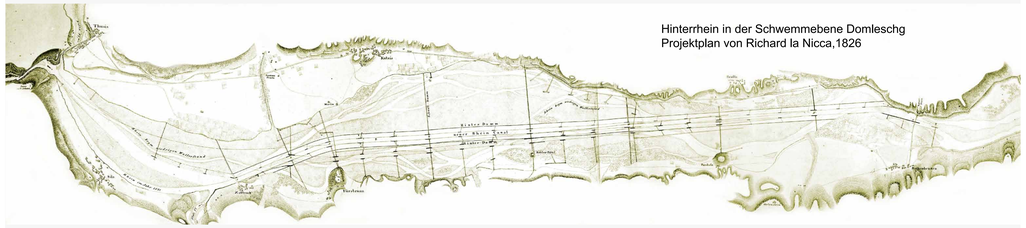
Projekt Instandsetzung NOLLAWEHR Thusis



Neues Projekt 2011/12, Situationsplan und Längsschnitt



Hinterrhein in der Schwemmebene Domleschg
Projektplan von Richard la Nicca,1826

Wasserbauliche Kenndaten

Hydrologie

Einzugsgebiet Nolla bei Thusis ca.	29 km²
Dimensionierungshochwasser	70-80 m³/s
Mittlere Monatsabflüsse	
– November bis März ca.	0.3 - 0.5 m³/s
– April bis August ca.	1.0 - 1.8 m³/s
– September und Oktober ca.	0.6 - 0.7 m³/s

Geschiebehaushalt

Mittlere Jahresfracht	4'000-6'000 m³/J
Seltene Ereignisse	20'000 - 40'000 m³/J

Nutzung

Bisherige Entnahmewassermenge	0.3 - 4 m³/s
Neue Entnahmewassermenge	0.3 - 0.5 m³/s

Bauherren
Hochbauamt Graubünden
Gemeinde Thusis
Gemeinde Cazis

Planung, Projektierung, Bauleitung
Ingenieurgemeinschaft Umbau Nollawehr
HSR / SITEC Hochschule für Technik Rapperswil
Ing.-Büro Eichenberger Revital (Gesamtleitung)
Ingenieurbüro für Wasserbau
und Gewässerrevitalisierung
Rheinfelsstrasse 2 - 7000 Chur

Bauliche Umsetzung
Bauunternehmung Prader AG, Chur

HISTORIK

Melioration Domleschg

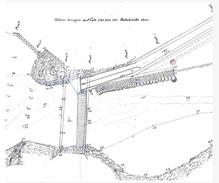
Die Ebene im Domleschg war bis zu Beginn des letzten Jahrhunderts weitgehend eine Schwemmebene und bestand zu grossen Teilen aus Geröll, Wald und Gestrüpp. Die durch einen Vulkanausbruch in Indien ausgelöste Hungersnot im Winter 1816/17 (1816 wurde als „Jahr ohne Sommer" bezeichnet) veranlasste die Bündner einerseits zum Bau der San Bernardinopasstrasse um besseren Zugang zu den Märkten der Weltmeere zu erhalten und andererseits zu Massnahmen gegen die Ausbrüche der Nolla, die schweizweit als aktivster Wildbach Berühmtheit erlangte und die Melioration der Ebene verunmöglichte. Die damaligen Ingenieure, u.a. auch Hans Conrad Escher von der Linth, empfahlen jedoch nur Einzelmassnahmen, die sich gesamtheitlich als wenig hilfreich erwiesen.

Richard La Nicca

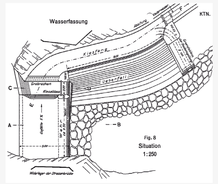
Als Assistent beim Bau der San Bernardinopassstrasse erlernte der 1794 im Safiental geborene Richard La Nicca die Ingenieurskunst als Autodidakt. Als späterer Oberingenieur im Strassenbau realisierte er, dass der Schutz der Strassen ebenso wichtig war wie deren Bau.
In seinem Projekt, veröffentlicht im Jahre 1828, wurden nachhaltige Massnahmen gegen die Ausbrüche der Nolla, eine Korrektur des Rheins und die Melioration der Ebene des Domleschgs vorgeschlagen. Schwerpunkt der Melioration war der Bau von Querdämmen im Hinterrhein und die Kolmatierung (Bodenerhöhung mittels Schwemmmethoden) mit Nollaschlamm. Das Sediment der Nolla besteht weitgehend aus Bündner Tonschiefern und ist sehr fein. Es eignet sich deswegen im Gegensatz zum Sediment des Hinterrheins sehr gut zur Kolmatierung.

Nollakanal - Kolmatierung

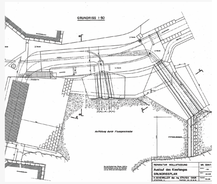
Bereits vor dem Bau des Nollawehres wurden ab 1869 unter der Leitung von Richard La Niccas Nachfolger Adolf von Salis verschiedene Sperren erbaut. Ein erster Teil des Nollakanals und ein erstes Wehr mit Wasserfassung wurden 1894 gebaut. Mit dem gefassten Nollaschlamm wurde bis 1945 ca. 110 ha Land erfolgreich kolmatiert. Ab 1945 wurden die Fassung und der Kanal in einem für damalige Verhältnisse enormen Projekt erweitert und bis 2003 weitere 450 ha Land kolmatiert. Das Wehr und die Fassung wurden letztmals 1984 saniert.
Im Jahre 2003 wurde die Wasserentnahme aus der Nolla eingestellt, da die gewünschten Kolmatierungen abgeschlossen waren. Sowohl das Wehr wie auch die Fassung befinden sich heute in einem renovationsbedürftigen Zustand.



Planskizzen Nollawehr 1894



Planskizzen Nollawehr 1945



Plan Nollawehr 1984

GRUNDLAGEN

Geologie

Geologisch liegt das Einzugsgebiet der Nolla in Formationen des Bündnerschiefers. Die sehr stark verwitterungsanfällige Beschaffenheit des Gebirges begünstigt Kriech- und Rutschbewegungen der Talflanken, insbesondere jene des Heinzenberges.

Wasserbauliche Funktion des Nollawehres

Durch das Nollawehr wurde ein künstlicher Sohlenfixpunkt mit grossem Geschieberückhalt geschaffen. Damit erfüllt das Wehr heute die wasserbauliche Funktion einer Sohlpunktsicherung ähnlich einer Wildbachsperre.
Ein Rückbau des Nollawehrs würde mit einer massiven Rotationserosion oberhalb desselben einhergehen, welche den Sohleneintiefungsprozess am Fusse der Nollaverbauung erheblich beschleunigen würde. Die Analyse der wasserbaulichen Funktion des Wehres hat ergeben, dass die heutige Sohlenlage der Nolla auch zukünftig auf bisherigem Niveau gehalten werden muss.

ZIELE

1 Funktion Schutzwasserbau

Als übergeordnetes Ziel kann der Schutz der bestehenden Nollaverbauung betrachtet werden. Diesem Schutzziel wird Rechnung getragen, indem die bestehende Sohlenlage der Nolla auf bisherigem Niveau gehalten wird.

2 Kulturhistorische Ziele und Denkmalpflege

Die landschaftlichen Entwicklungsziele beinhalten einerseits kulturhistorische Aspekte, wie den Erhalt der Fassungsanlage sowie landschaftliche Aspekte, welche durch die Reaktivierung des Nollakanals in der Talebene erreicht werden.

PROJEKT

Variantenstudium

Anfänglich bestand der Wunsch, den Nollakanal zu revitalisieren und dauerhaft mit sauberem Wasser zu beschicken. Zur Speisung des Kanals mit sauberem Wasser wurden verschiedene Varianten untersucht:
– Säubern des Wassers mittels Gravitationswasserwirbel
– Pumpen von Wasser aus dem Hinterrhein
– Reaktivierung einer alten historischen Wasserleitung auf der rechten Flussseite des Hinterrheins
– Nutzung anderer Fliessgewässer im Domleschg

Keine dieser Varianten kann die Anforderungen an eine möglichst dauerhafte Wasserführung mit sauberem Wasser im Kanal gewährleisten.

Damit ist eine Reaktivierung des Kanals für ökologische Bedürfnisse nicht umsetzbar.

Reaktivierung Nollakanal

Durch eine Reaktivierung des Nollakanals soll dessen kulturhistorischer Wert und die landschaftliche Bedeutung erhalten bleiben, sowie die Möglichkeit für Wasserentnahmen für die Landwirtschaft geschaffen werden. Umfangreiche Untersuchungen zur Reaktivierung des Nollakanals haben gezeigt, dass mit einer reduzierten Wasserentnahme aus der Nolla diese Ziele erreicht werden können.

Umbau des Wehrs in eine Retentionssperre mit Tirolerwehr

Mit dem Umbau des ca. 6 m hohen Wehrs in eine Retentionssperre soll ein unterhaltsoptimiertes Bauwerk in der stark geschiebeführenden Nolla geschaffen werden. Durch den senkrechten Absturz kann die hydraulische Belastung auf das Bauwerk und damit auch die Unterhaltskosten minimiert werden. Um die Energieumwandlung kontrolliert ablaufen zu lassen, wird das Tosbecken mit Blocksteinen angelegt und eine Gegenschwelle errichtet.
Im Mittelbereich der Sperre wird das neue Tirolerwehr eingelassen. Zur Gewährleistung einer günstigen Anströmung sind Strömungslenkungsmassnahmen erforderlich.

Wassernutzung

Vom Tirolerwehr gelangt das Wasser durch den vorhandenen, zu sanierenden Kanal in den Entkieser. Im jetzigen Zustand war dieser so ausgelegt, dass das Wasser besonders aufgewirbelt wurde, um die Feinsedimente für die Kolmation im Wasser zu halten. Neu wird das Becken so konzipiert, dass sich das Wasser beruhigt und sich das Kies absetzen kann, bevor das Wasser in den Nollakanal eingeleitet wird.

Steuerung

Am Ende des Fassungsbeckens wird ein Trübungsmesser eingebaut. Wird ein definierter Trübungswert überschritten, schliesst sich der Schütz zwischen Tirolerwehr und Entkieser und der Spülschütz öffnet sich automatisch.

Wasserrecht: Gewässerteilung

Bei stark verbauten Hauptgewässern ist es aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll, die Restwassermenge nach GSchG einzuhalten, weil dadurch dem ökologisch wertvolleren Nebengewässer Wasser entzogen würde. In diesen Fällen ist es angezeigt, das künstliche Nebengewässer und das Hauptgewässer zusammen als das korrigierte Gewässer zu betrachten und als Gewässerteilung zu bezeichnen.
Bei dieser Gewässerteilung bilden das Hauptgewässer (Nolla und Hinterrhein) und das künstliche Nebengewässer (Nollakanal) das korrigierte Gewässer. Bei baulichen Änderungen muss der bestehende gewässerökologische Zustand verbessert werden.
Mit dem vorliegenden Projekt ist dies der Fall, weil durch die Reaktivierung des Nollakanals eine wichtige landschaftliche Aufwertung sowie der Erhalt kulturhistorisch bedeutsamer Zeugen erreicht wird. Durch die Reduktion der maximalen Wasserentnahmemenge aus der Nolla, sowie durch geplante Optimierungen an Fassung, Entkieser und der Steuerung kann die Wasserbeschickung in den Nollakanal erheblich verbessert werden.

Bauliche Umsetzung

Herbst 2011 - Frühling 2012	Baumeisterarbeiten Teil Schutzwasserbau und Wassernutzung
Frühling 2012	Temp. Abdeckung neues Tirolerwehr mit Stahlplatte Wasserführung Nolla über neue Retentionssperre Sanierung Entkieser und Einbau elektromechanische Ausrüstung
Frühsommer 2012	Entfernung temp. Abdeckung, Inbetriebnahme der neuen Anlage.

Kosten

Die Kosten inkl. Planung, Projektierung und Bauleitung wurden wie folgt voranschlagt:

Teil Schutzwasserbau	Fr. 600'000
Teil Wassernutzung inkl. elektromech. Ausrüstung	Fr. 500'000
Gesamtkosten	Fr.1'100'000

Betrieb

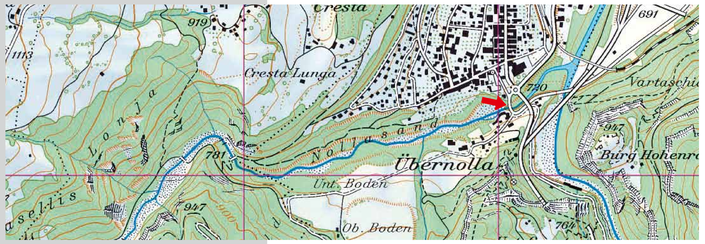
Schutzwasserbau

Die neue Retentionssperre soll in die Gesamtverbauung Nolla integriert und in die bereits bestehende Unterhaltsvereinbarung zwischen den Anrainergemeinden der Nolla aufgenommen werden.

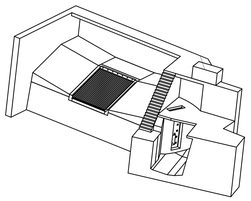
Wassernutzung

Der Betrieb erfolgt halbautomatisch, ohne regelmässigen Einsatz von Personal und wird in einem Betriebsreglement unter den betroffenen Akteuren, namentlich der Gemeinden Thusis und Cazis sowie dem kantonalen Gutsbetrieb Realta geregelt.
Die Wasserbeschickung in den Nollakanal erfolgt anfänglich basierend auf den ermittelten mittleren monatlichen Abflüssen. Der Spülschütz im Entkieser wird so eingestellt, dass auch im Winter eine minimale Restwassermenge von mind. 200 l/s in der Nolla gewährleistet ist. Mit zunehmender Betriebserfahrung soll die Steuerung optimiert werden.

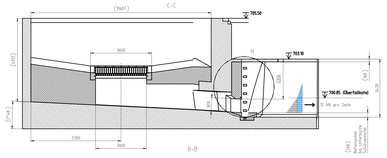
Standort Nollawehr, Thusis



Neues Projekt 2011/12



3D Ansicht Retentionssperre mit Tirolerwehr



Querschnitt Retentionssperre mit Tirolerwehr, Fassungskanal und Einlaufschütze Entkieser

Gesamtansicht Anlage 2010

Entkieser

Nollakanal