

Wasserfassung Tgant Pensa

Wasserbauliche Modellversuche

Maßstab:	1:8
Auftraggeber:	BKW FMB Energie AG, Schweiz
Planer:	Widmer Ingenieure, Chur
Bearbeitung:	Dipl.-Ing. Sina Wunder
Koordination:	Dr.-Ing. Boris Lehmann

Die Gemeinde Tinizong-Rona

Allgemein:

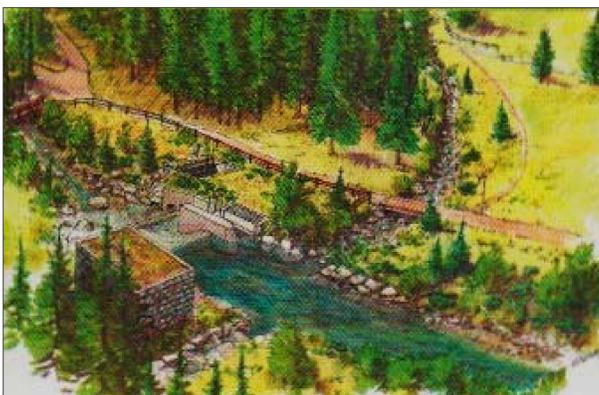
Tinizong-Rona ist eine Gemeinde mit rund 330 Einwohnern im Kanton Graubünden in der Schweiz. Der Ort liegt in der Mitte der Talschaft Oberhalbstein und gehört damit zum Naturpark Ela.



Quellen: Karte: Schweiz-Navigator, Fotos: KIT, www.suedostschweiz.ch
Wappen: Gemeinde Tinizong Rona

Wasserfassung Tgant Pensa

Oberhalb der Gemeinde Tinizong wird am Ragn d'Err die Fassung Pensa als eine von insgesamt drei gekoppelten Wasserfassungen (Pensa, Alp Viglia, Colm) errichtet. Die Gesamtenergieproduktion aus den gekoppelten Wasserfassungen wird 30GWh erreichen.



Quelle: Gemeinde Tinizong Rona

Das Modell

Modellmaßstab: $M = 1:8$

Das hydraulische Modell wurde nach dem Froude'schen Modellgesetz in der Theodor-Rehbock-Laborhalle errichtet. Das Modell erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 58 m² und hat einen maximalen Durchfluss von 350 l/s. Der Zufluss sowie die Wehranlage werden von einem zentralen Computer geregelt. Auf diese Weise kann jeder Abflusszustand vom Computer gesteuert automatisch eingestellt werden.

Umrechnungsfaktoren nach dem Froude'schen Modellgesetz:

Physikalische Größe	Einheit	1 : L _r	Maßstab 1 : 8
Längen, Breiten, Höhen	m	(L _r) ¹	8
Flächen	m ²	(L _r) ²	64
Volumina	m ³	(L _r) ³	512
Zeiten	s	(L _r) ^{1/2}	2,83
Geschwindigkeiten	m/s	(L _r) ^{1/2}	2,83
Durchflüsse	m ³ /s	(L _r) ^{5/2}	181,02
Gewichte, Kräfte	N	(L _r) ³	512
Arbeit, Energie	N*m	(L _r) ⁴	4.096

Modellaufbau:

Für den Aufbau des Modells wurden die digitalen Geländedaten im Modellmaßstab auf Blechquerprofile übertragen. Zur Modellierung der Topographie wurden die Profile einnivelliert, mit Sand verfüllt, mit einer Betonschicht überzogen und abgedichtet.

Die hydraulisch maßgebenden Bauwerke (Wasserfassung, Entkieser, Sandfang, Druckleitung zur Turbine) wurden mit hoher Genauigkeit aus PVC und Holz als Fertigteile in unseren institutseigenen Werkstätten erstellt und in das Modell implementiert.

Eine Anpassung der Bauwerksgeometrien sowie eine Anpassung an neue Randbedingungen wurde bereits im Vorfeld berücksichtigt. Auf diese Weise werden Umbauarbeiten an den Bauwerken vereinfacht.

Eine **Wasserfassung bzw. ein Entnahmebauwerk** ist eine wasserbauliche Stauanlage, deren Hauptzweck die Gewinnung von Energie aus der Wasserkraft ist.

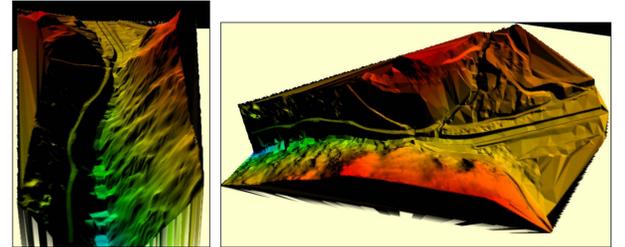
In das bestehende Gewässerbett wird eine Wehranlage mit integrierter Restwasserstrecke eingebettet, die eine prozentuale Entnahme des Abflusses und Turbinierung ermöglicht.

Technische Daten der Stufe Mulegn:

Technische Größe	Menge	Einheit
Einzugsgebiet	26,9	km ²
Ausbauwassermenge	1800	l/s
Reswassermenge	140	l
dynamisch	30	%
Restwassermenge	118 - 225	l/s
Bruttofallhöhe	430,90	m
Mittlere jährliche Energieproduktion	21,2	GWh

Schritte Modellplanung

Aufbereitung der Geländedaten:



Aufbau des Modells:



Das fertige Modell:



Ziele der Modellversuche

• Untersuchungsschritte:

- Nachbildung des Istzustandes mit integriertem Bauwerk der Wasserfassung
- Ermittlung der W-Q-Beziehung für den Pegel als Randbedingung für alle folgenden Untersuchungen
- Hydraulische Leistungsfähigkeit der Restwasserrinne bei Stauziel
- Hydraulische Leistungsfähigkeit der Triebwasserentnahme bei Stauziel und unterschiedlichen Zuflüssen/dynamische Restwasserdotierung und Fassungsmenge
- Hydraulische Funktion des Entsanderbeckens mit Überlauf und Zulauf Ragn da Colm
- Funktionskontinuität der Wasserentnahme bei unterschiedlichen Wasserständen im Entsanderbecken
- Gestaltung Mündungsbereich Ragn da Tigiel
- Ökohydraulische Funktion der Sohlenrampe