

Kraftwerk Sagenbach AG (KWSa)

Bereits im Jahr 1947 entstanden erste Projektideen für eine gesamtheitliche Wasserkraftnutzung im Schanfigg. Die Nutzung des Sagenbachs mittels eines separaten Kleinwasserkraftwerks wurde jedoch erst in den 80er-Jahren konkretisiert.

Im Jahr 2007 griff die Axpo Power AG die Projektidee auf und prüfte in Studien die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Kleinwasserkraftwerks. Die beiden Standortgemeinden Tschierschen-Praden (Wasserfassung) und Lünen (Kraftwerk) erkannten ihrerseits das Potenzial der Wasserkraftnutzung und unterzeichneten am 1. Juli 2009 gemeinsam mit der Axpo Power AG die Verträge zur Wasserrechtsverleihung.

Die Wasserrechtsverleihung wurde von der Regierung des Kantons Graubünden am 21. September 2010 genehmigt. Das in der Konzession festgehaltene Nutzungsrecht gilt für eine Dauer von 60 Jahren ab Inbetriebnahme (bis 31. März 2073).

Die Kraftwerk Sagenbach AG (KWSa) wurde am 28. April 2011 gegründet. Zweck der Gesellschaft ist der Bau und Betrieb des Kraftwerks Sagenbach. An der KWSa sind die Axpo Hydro AG mit 60%, die Gemeinde Tschierschen-Praden mit 30% und Arosa Energie mit 10% beteiligt.

Das Kraftwerk nutzt die Wasserkraft des Sagenbachs über ein Gefälle von rund 517 Metern. Die mittlere jährliche Stromproduktion beträgt ca. 11 GWh, was dem Strombedarf von ca. 2500 Haushalten entspricht. Das Einzugsgebiet umfasst rund 20 km².

Die Realisierung des Kraftwerks Sagenbach erfolgte von Herbst 2011 bis Frühjahr 2013. Seit dem 1. April 2013 steht die Anlage zur Stromproduktion zur Verfügung.

Die kaufmännische und administrative Geschäftsführung der Gesellschaft sowie die übergeordnete Betriebsführung des Kraftwerks wurden der Axpo Power AG übertragen. Die örtliche Betriebsführung im Kraftwerk Lünen wird durch die Arosa Energie wahrgenommen.



Wasserfassung

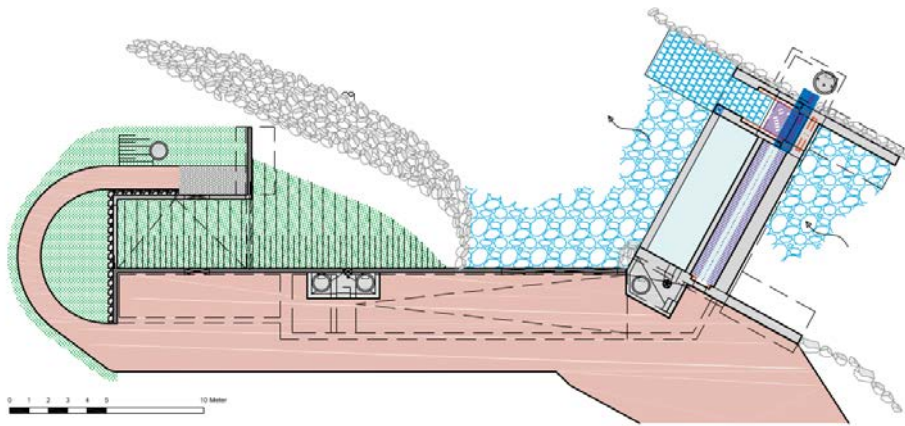
Die Wasserfassung für die Einleitung des Wassers aus dem Sagenbach ins Triebwassersystem befindet sich unterhalb der Alten Säge auf dem Gemeindegebiet von Tschierschen-Praden. Beim Bau wurde auf eine möglichst naturnahe Integration des Fassungs- und Einlaufbauwerks in die Umgebung geachtet. Die Wasserfassung ist als Coanda-Rechen mit sieben Einlauffeldern realisiert.

Östlich der Wasserfassung befindet sich die Spülklappe für die Spülung der Kies- und Sandablagerungen im Becken vor der Fassung und als Entlastung im Hochwasserfall.

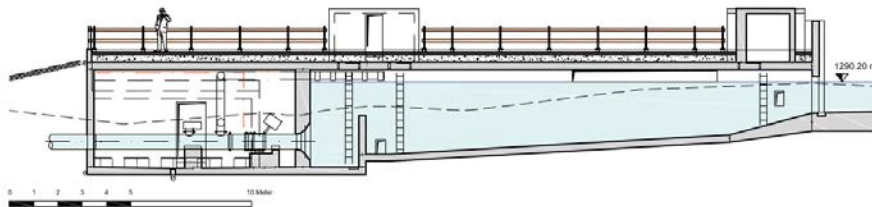
Westlich an die Wasserfassung schliesst das Einlaufbauwerk an. Dieses bietet das erforderliche Stauvolumen für die Turbinenregulierung. Zu Beginn des Einlaufbauwerks befindet sich der Dotierschutz, über den die Restwasserabgabe erfolgt. Die Restwassermenge beträgt saisonal abgestuft zwischen 102 l/s und 300 l/s.

Dem Einlaufbauwerk nachgelagert ist der Rohrkeller, wo sich der Einlauf ins Triebwassersystem befindet. Als oberes Abschlussorgan ist dort eine Sicherheitsdrosselklappe mit Staupendelauslösung angeordnet. Östlich des Rohrkellers befindet sich schliesslich der Steuerungsraum zur Bedienung aller Elemente der Wasserfassung.





Übersicht Situation
Wasserfassung



Längsschnitt Einlaufbau-
werk und Rohrkeller

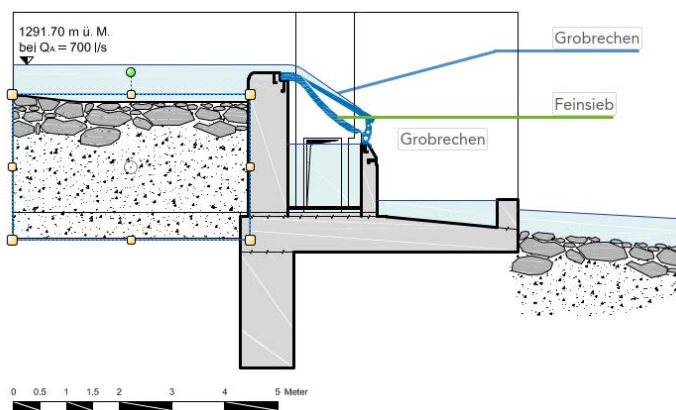
Triebwasserwerk

Coanda-Rechen

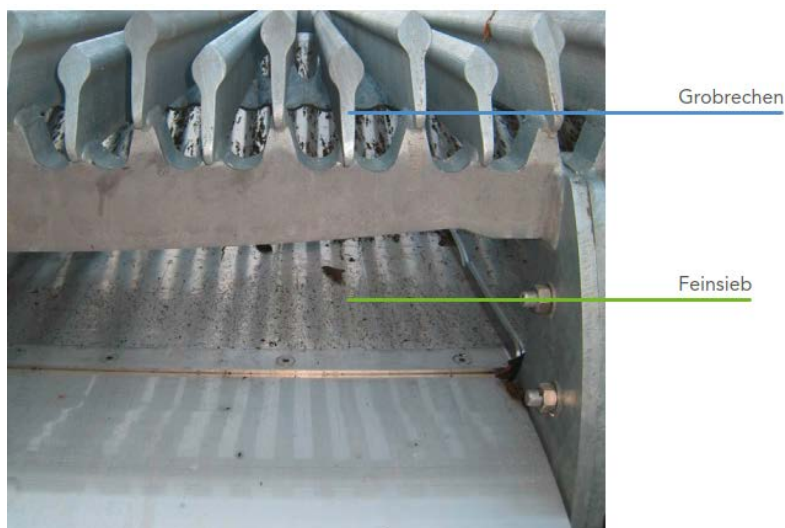
Der Coanda-Rechen ist eine in der Schweiz relativ neuartige und sehr fischfreundliche Art der Wasserfassung. Der hier verwendete Typ Grizzly der Firma Wild Metal GmbH besteht aus einem unterliegenden Feinsieb und einem darüber angeordneten Grobrechen.

Das Feinsieb besteht aus Dreiecksstäben mit einer Spaltweite von 0,6 mm. Aufgrund des geringen Abstands der Stäbe können Fische und andere Kleinlebewesen problemlos über das Feinsieb hinwegschwimmen. Durch die spezielle Profilform entsteht der sogenannte Coanda-Effekt, der das Wasser nach unten zieht und so in das Triebwassersystem leitet.

Der Grobrechen besteht aus grösseren Stäben mit einem Abstand von 31 mm. Dieser hat allein die Funktion, das darunterliegende Feinsieb vor grösseren Gesteinsbrocken, Baumstämmen etc. zu schützen.



Schnitt durch Wasserfassung und Coanda-Rechen



Detailansicht Coanda-Rechen

Hang- und Druckleitung

Vom Rohrkeller fliesst das gefasste Wasser zunächst in die Hangleitung. Diese besteht aus Hochdruck-Poly-ethylen (HDPE – thermoplastischer Kunststoff) und weist einen Durchmesser von 800 mm auf. Die Hangleitung ist vollständig erdverlegt und verläuft mit einem mittleren Gefälle von 4% über eine Länge von rund 1,3 km unterhalb des Dorfes Tschierschen.

An die Hangleitung schliesst die Druckleitung an. Für die Verlegung wurde die bestehende Waldschneise der bestehenden Hochspannungsleitung (Ochsenalp-Leitung) der Arosa Energie genutzt. Die Druckleitung aus Duktilguss mit einem Durchmesser von 600 mm ist über die gesamte Länge von rund 1 km ebenfalls vollständig erdüberdeckt. Das Gefälle beträgt im Mittel 50%, an den steilsten Stellen maximal 90%.

Am bergseitigen Ufer der Plessur geht die Druckleitung schliesslich in den Rohrbogen über, der die Plessur überspannt und das Triebwasser bis zur Turbine im Kraftwerk Lünen führt. Der Rohrbogen besteht aus verschraubten Stahlrohrsegmenten mit einem Durchmesser von 600 mm.



Kraftwerk

Maschinengruppe

Als Standort für die Platzierung der Maschinengruppe des KW Sagenbach wurde der vorhandene Platz im bestehenden Kraftwerk Lünen der Arosa Energie genutzt. Das Wasser wird in einer zweidüsigen, horizontalen Pelton turbine verarbeitet. Von der Pelton turbine fließt das Wasser über einen neuen Unterwasserkanal wieder aus dem Kraftwerksgebäude hinaus. Direkt an die Pelton turbine ist die Generatorwelle gekoppelt. Über den Generator wird schliesslich Strom auf einer Spannungsebene von 10-kV produziert.

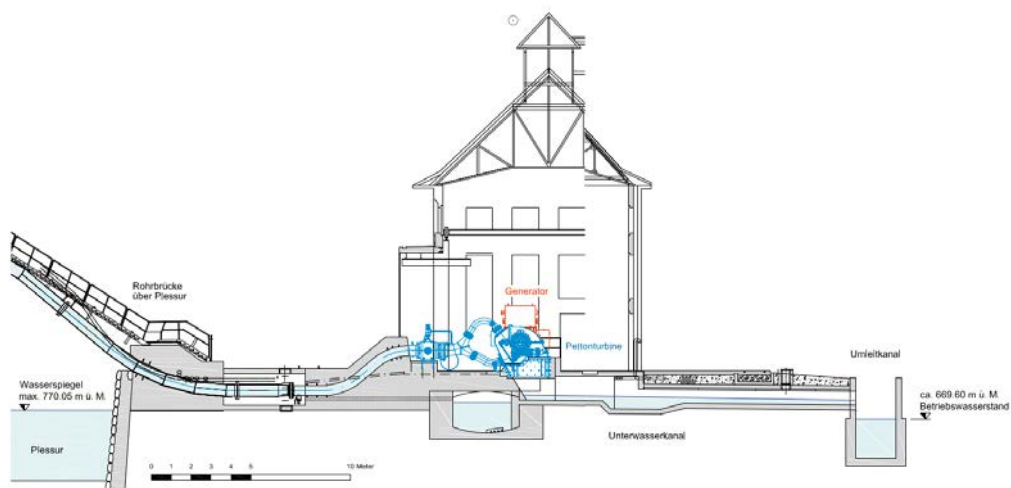
Für die Steuerung der Maschinengruppe sowie für die Überwachung der Einrichtungen bei der Wasserfassung sind in Steuerschränken leittechnische Komponenten installiert. Die Bedienung erfolgt über einen Arbeitsplatz im Kraftwerk Lünen, ist aber auch über Fernzugriff möglich. Im Normalbetrieb erfolgt die Produktion im unbemannten, automatisierten Betrieb.

Wasserrückgabe

Vom Unterwasserkanal fließt das turbinerte Wasser über einen Umleitkanal in den Druckstollen des Kraftwerks Chur-Sand der Gemeindekorporation Chur-Sand (GKC). In dieser unmittelbar nachfolgenden Kraftwerksstufe wird das Wasser des Sagenbachs und der Plessur ein letztes Mal zur Energieerzeugung genutzt.

Energieableitung

Vom Generator erfolgt die Energieableitung über Kabel auf die Mittelspannungsschaltanlage im Kraftwerk Lünen und von dort weiter ins Unterwerk Forsch der Arosa Energie. Im Unterwerk Forsch erfolgt die Transformierung auf die 60-kV-Spannungsebene.



Schnitt durch das Kraftwerk Lünen

Rohrbogen über Plessur



Montage Rohrbogen



Peltonlaufrad



Maschinengruppe:
Pelton turbine (blau) und Generator (rot) Auslauf
Unterwasserkanal

