

Kraftwerk Bruckhäusl

Tirol, 2011

Text | Gebhard Senn, TIWAG
Bilder | © Gebhard Senn

Das neue Ökostromkraftwerk Bruckhäusl an der Brixentaler Ache ersetzt zwei schon 100 Jahre alte Wasserkraftwerke durch eine neue Kraftwerksstufe. Aufgrund eines Schadens bei der Wasserfassung der alten Werke wurde bei der TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG eine Machbarkeitsstudie mit den Varianten Sanierung der Anlage, Neuerrichtung bzw. Stilllegung durchgeführt.



Entnahmebauwerk



Krafthaus mit Unterwasserkanal

Die am Fuße des Schlosses Itter an der Brixentaler Ache im Gemeindegebiet von Wörgl gelegenen alten Wasserkraftwerke „KW Einöden“ und „KW Söll/Leukental“ waren letztlich baulich als auch elektromaschinell in keinem guten Zustand und entsprachen nicht mehr dem Stand der Technik. Beide Anlagen waren Niederdruck-Ausleitungskraftwerke mit Oberwasserkanälen, Wasserschloss, Leegerinne, überirdisch verlegter Druckrohrleitung etc., also viele Anlagenteile, die überirdisch angelegt waren.

Mit einer Ausbauwassermenge von je $5 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer Fallhöhe von 15 m bzw. 12 m ergab sich eine Leistung von 660 kW bzw. 440 kW. Die Erzeugung beider gemeinsam kam auf ca. 8,4 Millionen kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung ergab, dass der Ausbau der Anlage zu einer Kraftwerksstufe mit Erhöhung der Ausbauwassermenge und Installation einer Dotiermaschine zur Abarbeitung des Rest- bzw. Dotierwassers das beste Ergebnis liefert.

Kraftwerk im Bau





Krafthaus

Daraufhin wurde das Projekt bei der Behörde eingereicht und im August 2009 verhandelt. Im November 2009 erhielten wir die positiven Bescheide. Der Herbst und Winter wurden für die Ausschreibung und Vergabe der Arbeiten genutzt. Im März 2010 haben wir die beiden alten Anlagen vom Netz genommen und die Maschinen ausgebaut.

Am 12. April 2010 war offizieller Baubeginn mit dem Beginn des Abtrages der Altanlagen. Die Bauarbeiten endeten nach gutem Verlauf im August 2011. Im September 2011 wurden die Maschinensätze in Betrieb genommen.

Grundsätzlich umfasst die neue Kraftwerksstufe ein komplett neues Entnahgebauwerk, eine 2.178 lfm lange Druckrohrleitung DN 2400 aus GF-UP-Druckrohren und ein Krafthaus mit anschließendem, naturnah gestalteten Unterwasserkanal sowie eine Dotierturbine zur Abarbeitung des Dotierwassers. Bei der Kraftwerksstufe wird die Brixentaler Ache durchgehend vom Weiler Einöden bis zum Wörgler Boden energetisch genutzt.

Im Wesentlichen sind die Bauwerke der Hauptanlage an denselben Stellen wie die der Altanlagen situiert (einzelne Bauwerke der alten Anlagen werden nicht mehr benötigt, z. B. Wasserschloss, Leerlaufkanal etc.).

Beim Entnahgebauwerk wird die Brixentaler Ache durch ein bewegliches Wehr in Form eines Schlauchwehres aufgestaut, um die Einhaltung des Stauzieles und entsprechende Absenkung im Hochwasserfall zu gewährleisten. Der 2,4 m hohe, wassergefüllte Schlauch ist aus einem 12 mm starken Gummiteil mit Gewebeeinlage und hat eine Breite von 25 m. Das gesamte Wehrfundament ist auf Fels gegründet.

Die Regelung bzw. Steuerung des Schlauches erfolgt im Wehrpfeiler linksseitig des Wehres. Im Wehrpfeiler sind mehrere Schächte, welche mit Pumpen, Entleerungen, Klappen etc. ausgestattet sind, untergebracht. Im Sonderfall, insbesondere bei Stromausfall, erfolgt eine rein mechanische Regelung, sprich Absenkung ohne Fremdenergie, um die Hochwasserwelle abzuführen.

Um die Funktion bei Temperaturen unter 0° C zu gewährleisten, wird über Pumpen eine gewisse Wassermenge (abhängig der Temperatur) permanent durch den Schlauch gepumpt.

An der orografisch linken Seite ist der Seiteneinlauf mit dem 23 m breiten Grobrechen situiert. Der Grobrechen ist zwischen einer Einlaufschwelle und einer Tauchwand montiert und weist eine Spaltbreite von 15 cm auf.

Im Anschluss gelangt das Betriebswasser über den Grundablass in die Entsanderanlage, die aus den Zulaufkanälen, drei Entsanderkammern, dem Spülkanal und der Entnahmekammer besteht. Der Grundablass dient als Kiesfalle und dessen Spülung, zur Erstbefüllung des Wehrschlauches und gegebenenfalls bei Störungen der Dotierturbine zur Dotierwasserabgabe.

Die drei Entsanderkammern sind mit je 46 m Länge, 4 m Breite, mittlerer Wassertiefe von 5 m und einem Sohlgefälle von 5 % auf eine Grenzkornausscheidung von 0,5 mm ausgelegt. Jede Kammer ist mit drei Sohlmembranen zur Messung der Geschiebeauflast ausgestattet. Eine Kammer-spülung wird durch eine erreichte Auflast auf einer der drei Sohlmembranen ausgelöst, welche nach dem bewährten TIWAG-Spülsystem erfolgt. Das abgelagerte Geschiebe wird in der Folge über den Spülkanal der Brixentaler Ache zurückgeführt. Wird eine Kammer gespült, sind die beiden anderen gesperrt und übernehmen das Betriebswasser der gespülten Kammer. Also auch während einer Spülung bleibt der Kraftwerksbetrieb uneingeschränkt aufrecht. Für die Betriebsführung sind die drei Kammern mit je einem Einlaufschieber, Entnahmeschieber und Spülschieber ausgestattet.

Die Kraftwerksanlage Bruckhäusl wird vollautomatisch von der zentralen Leitstelle aus gesteuert, das heißt, im Normalfall ist die Anlage unbesetzt.

Von den Entsanderkammern gelangt das Betriebswasser über den 70° geneigten Feinrechen (Spaltweite 3 cm) mit Rechenreinigungsmaschine in die Entnahmekammer und von dort weiter in die Druckrohrleitung. Für Instandhaltungsmaßnahmen ist die Entsanderanlage mit mehreren Einstiegen und Montageöffnungen ausgestattet. Das gesamte Bauwerk ist überschüttet und mit Ausnahme der Zufahrt begrünt. Zur

Regelung des Entnahmebauwerkes und der Dotierturbine ist wasserseitig am Entsander der Schaltschrankraum angebaut.

Der Triebwasserweg verläuft von der Wasserfassung bis zum Krafthaus in den Trassenbereichen der alten Anlagen zwischen der Brixental-Bundesstraße B170 bzw. der ÖBB-Strecke Salzburg-Bischofshofen-Wörgl und der Brixentaler Ache. Die Druckrohrleitung wurde mittels unterirdisch verlegter Druckrohre DN 2400 mm aus glasfaserverstärktem, ungesättigten Polyesterharz auf einer Länge von 2.176 lfm ausgeführt. Richtungsänderungen in der Trasse wurden mit einer Ausnahme (42°-Krümmerformstück) mittels Abwinkelungen in den Kuppelungen bewältigt. Die Druckrohre wurden mit 1 m Überdeckung verlegt und auf den unteren $\frac{2}{3}$ der Trasse aufgrund des hoch gelegenen Grundwasserstandes mit einer Auftriebssicherung versehen. Entlang der Trasse wurden zwei Straßenbrücken unterquert sowie drei Wasserentnahmen eingebaut, um die Löschwasserversorgung für umliegende Höfe zu gewährleisten. Zwischen Entnahmebauwerk und Krafthaus wurden in der Rohrleitungstrasse ein LWL-Kabel in einem PE-Kabelschuttschlauch für die Steuerung und ein Energiekabel zur Energieversorgung bzw. Energieableitung mitverlegt.

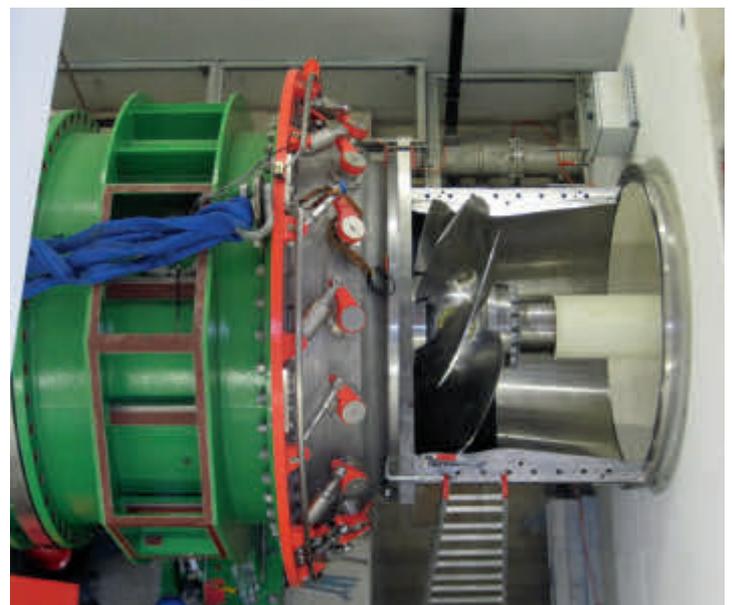
Das Krafthaus besteht im Wesentlichen aus der Maschinenhalle und dem Nebengebäude. In der Maschinenhalle mit dem Hallenkran und Zufahrtstor befindet sich im Untergeschoß der Maschinensatz, welcher aus der Kaplan-S-Turbine mit horizontaler Welle mit Klappe und Saugrohr sowie dem Generator besteht. Die Kaplan-S-Turbine ist mit ihren sechs Flügeln eine Besonderheit, die aus der hohen Betriebswassermenge und der Nettofallhöhe von rund 26 m resultiert. Im Erdgeschoß befindet sich der Leitstand, von wo aus die Steuerung der Anlage erfolgt. Der Maschinen- und Eigenbedarfstrafo, die 25-kV-Schaltanlage, der Batterieraum, ein WC sowie ein Werks- bzw. Lagerraum sind im Nebengebäude untergebracht.

Das abgearbeitete Triebwasser gelangt über den 180 m langen, naturnah gestalteten Unterwasserkanal wieder zurück in die Brixentaler Ache. Der Unterwasserkanal ist im Profil als doppeltes Trapezgerinne ausgeführt. Die Gestaltung erfolgte

Entsanderbauwerk-Entnahmebauwerk



Turbine – Hauptanlage



mit Aufweitungen, Fischunterständen und einer Fischstillwasserzone. Zwischen Unterwasserkanal und Brixentaler Ache sind zusätzlich zwei Amphibienlaichgewässer angelegt.

Mit der Dotierturbine, welche im Bereich der Wasserfassung situiert ist, wird das Rest- bzw. Dotierwasser über eine etwa 10 m hohe natürliche Felsstufe energetisch genutzt. Über die Entsanderanlage gelangt das Betriebswasser in die Druckrohrleitung, die mit einem Durchmesser von 1.400 mm zur nahe gelegenen Dotierkrafthaus-Druckkammer führt. Im Dotierkrafthaus wird das Betriebswasser über eine Schacht-turbine mit Generator abgearbeitet. Der komplette Maschinensatz sitzt in einer Druckkammer unter Wasser und wird drehzahl geregelt betrieben.

Die Kraftwerksanlage Bruckhäusl wird vollautomatisch von der zentralen Leitstelle aus gesteuert, das heißt, im Normalfall ist die Anlage unbesetzt. Der Neubau des KW Bruckhäusl bringt eine deutliche Verbesserung der Landschafts- und Gewässerökologie gegenüber dem Zustand während des Bestandes der Altanlagen. Die Gewässerökologie verbessert sich durch die Abgabe von Restwasser, bei den alten Anlagen war die Restwasserabgabe null, das heißt, im Winter war die Brixentaler Ache in der Ausleitungsstrecke bis zu drei Monaten trocken. Zusätzlich verbessert sich die Gewässerökologie durch die naturnahe Gestaltung des Unterwasserkanals mit Fischstillwasserzonen und Amphibienlaichgewässer. Durch den Rückbau der alten Anlagen und der zur Gänze unterirdisch verlegten Druckrohrleitung werden die nicht mehr beanspruchten Flächen der Natur wieder zurückgeführt, und somit wird die Landschaftsökologie deutlich verbessert.



Montage Schlauchwehr



Krafthaus – Montage Saugrohr

Technische Eckdaten im Überblick

KW Bruckhäusl (Hauptanlage):		Ausbauwassermengen	12,00 m³/s
Genutztes Einzugsgebiet	296,7 km²	Ausbauleistung	2,7 MW
Bruttofallhöhe	ca. 29,15 m	Regeljahreserzeugung	15,8 kWh
Stauziel Wehr	562,50 m ü. A.	Dotieranlage:	
Wasserspiegel Entnahmekammer	562,45 m ü. A.	Ausbauleistung	0,4 MW
Turbinenachse	531,10 m ü. A.	Regeljahreserzeugung	1,6 GWh
Bruttofallhöhe	ca. 29,15 m	Ausbauwassermengen	5,00 m³/s
Nettofallhöhe bei Qa	ca. 25,83 m	Stauziel Wehr	562,50 m ü. A.
Dotierwassermengen		Bruttofallhöhe	ca. 9,95 m
Wasserfassung: 15 % des natürlichen Abflusses von Oktober bis März und 20 % des natürlichen Abflusses von April bis September mindestens aber folgende Fixbeträge:		Nettofallhöhe bei Qa	ca. 9,21 m
1.000 l/s im Jänner, Februar, November und Dezember		Ausbauwassermenge	5,0 m³/s
1.200 l/s im März und Oktober		Ausbauleistung:	0,4 MW
1.500 l/s im September		Regeljahreserzeugung	1,6 GWh
1.800 l/s im April und August		Gesamt:	
2.500 l/s im Juli		Ausbauleistung	3,1 MW
3.500 l/s im Mai und Juni		Regeljahreserzeugung	15,8 GWh

Projektdaten:

Adresse: Brixentaler Ache bei 6300 Wörgl | Generalunternehmer: TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG | Baufirmen: Bodner Bau, Swietelsky, Fröschl Bau | Bauzeit: April 2010 bis August 2011 | Investitionskosten: 16,9 Mio. € |

Autor:

Ing. Gebhard Senn
www.tiroler-wasserkraft.at