

zek

HYDRO

Fachmagazin für Wasserkraft



Kössler feiert 90. Geburtstag

KW Warmatsgund liefert Regelenergie

Ein neues Herz für das Pumpspeicherwerk Oschenik 2

Effiziente Wasserkraftnutzung am Fuß des Reichenbachfalls



Bastian Morell

News & Abo
www.zek.at

Wehranlage des 2017 nach zwei Jahren Bauzeit fertig gestellten Wasserkraftwerks Spiggebach im Schweizer Kiental. Am selbstreinigenden Coanda-Rechen werden zur Stromproduktion bis zu 1.550 l/s ausgeleitet.



Foto: zek

KRAFTWERK SPIGGEBACH PRODUZIERT SAUBEREN STROM AUS DEM KIENTAL

Gleich zwei Kleinwasserkraftwerke innerhalb von zwei Wochen nahm der Schweizer Energiekonzern BKW im Spätsommer des Vorjahres im Berner Oberland offiziell in Betrieb. Nachdem Anfang September die Fertigstellung des Kraftwerks Schattenhalb 1 (lesen Sie den Bericht auf den Seiten 30 – 33 der aktuellen Ausgabe) gefeiert wurde, fand bereits Ende August die Einweihung des Kraftwerks Spiggebach im Kiental statt. Zur Realisierung des Projekts wurde die Kraftwerk Spiggebach AG (KSA) mit Sitz in Reichenbach gegründet. Die Partnergesellschaft steht im Besitz der BKW, der Burgergemeinde Bern sowie der Gemeinde Reichenbach. Das in einer Bauzeit von rund zwei Jahren errichtete Kraftwerk nutzt das energetische Potential des namensgebenden Spiggebachs, der mit einem selbstreinigenden Coanda-Rechen gefasst und auf einer Gesamtlänge von knapp 900 m ausgeleitet wird. Die Rohrtrasse verläuft im oberen Teil als aufgeständerte Variante mit GFK-Rohren in einem Stollen und geht im Anschluss in eine erdverlegte Gussleitung über. Einer 4-düsigen Pelton-Turbine in der unterirdisch angelegten Anlagenzentrale stehen eine maximale Ausbauwassermenge von 1.550 l/s sowie eine Fallhöhe von 226 m zur Verfügung. Im Regeljahr kann die Anlage mit ihrer Produktion von rund 10,5 GWh den durchschnittlichen Stromverbrauch von 2.500 durchschnittlichen Haushalten im Berner Oberland decken.

Das Kiental im Kanton Bern ist sowohl eine Dorf- als auch eine Regionsbezeichnung und gehört in politischer Hinsicht zur Gemeinde Reichenbach. Geographisch befindet sich die von Landwirtschaft- und Tourismus geprägte Region mit rund 200 Einwohnern nordöstlich des Kantons. Mit seiner gebirgigen Topographie und dem reichen Wasservorkommen bietet das Kiental ideale Voraussetzungen zur hydroelektrischen Stromproduktion. Bereits 2008 wurde ein Konzept zur Errichtung eines Wasserkraftwerks am Spiggebach entwickelt, da-



Im 575 m langen Stollenabschnitt wurde die Druckleitung in GFK-Rohren DN800 des Herstellers Amiblu verlegt.

Foto: zek



Nach dem Stollen geht die Druckleitung an der Steilstufe in eine Gussausführung über.

Foto: BKW



BKW-Projektleiter Alexander Andreaus

Foto: zek

bei sollte das energetische Potential zwischen den Abschnitten Spiggegrund und Loosplatte genutzt werden. Für den rechtlichen Rahmen und die Finanzierung des Projekts wurde die Kraftwerk Spiggebach AG (KSA) mit Sitz in Reichenbach gegründet. An der Partnergesellschaft sind die betriebsführende BKW mit 51 Prozent, die Burgergemeinde Bern mit 47 Prozent und die Gemeinde Reichenbach mit 2 Prozent beteiligt. Nachdem noch 2008 ein erstes Konzessionsgesuch eingereicht wurde, vergingen bis zum ersten Spatenstich im Sommer 2015 rund sieben Jahre.

GEOLOGIE ERFORDERT TRASSENÄNDERUNG

„Der Bau des Kraftwerks Spiggebach hatte sich aufgrund verschiedener geologischer sowie hydrogeologischer Probleme im Projektgebiet verzögert. Dies resultierte schließlich in einer Änderung der Trassenführung der Druckrohrleitung, die entgegen den ersten Planungen im oberen Abschnitt anstelle einer erdverlegten Variante in einem Stollen durch den Berg geführt werden sollte“, er-

klärt BKW-Projektleiter Alexander Andreaus. Bei den umfangreichen Planungstätigkeiten setzte die KSA auf die Kompetenz mehrerer Unternehmen. Während die technische Gesamtprojektleitung von der Schweizer Emch+Berger Holding AG betreut wurde, erledigte das deutsche Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch aus Kempten die Planungen für die kompletten Hoch- und Tiefbauarbeiten. Das Projekt bewirkte auf wirtschaftlicher Ebene einen hohen regionalen Wertschöpfungsfaktor, der Großteil der kostenintensiven Beton- und Stollenbauarbeiten wurde bei der öffentlichen Ausschreibung an Unternehmen aus dem Berner Oberland vergeben. Nach dem Erhalt der Konzession und Baubewilligung starteten die konkreten Arbeiten fast zeitgleich am Stollenportal und dem Standort der Zentrale im August 2015.

WASSERFASSUNG REINIGT SICH SELBST

An der Wehranlage setzten die Betreiber wie bei den BKW-Anlagen Tinizong und Fer-

melbach auf die bewährte selbstreinigende Coanda-Technik des Südtiroler Stahlwasserbauspezialisten Wild Metal GmbH. Das 11,5 m breite Schutzrechensystem der Serie „Grizzly Protec“ ist auf seiner Oberseite mit einem robusten feuerverzinkten Stahlgitter versehen. Der unmittelbar darunter liegende Feinrechen wird dadurch optimal von groben Gesteinsbrocken und angeschwemmten Ästen geschützt. Durch das äußerst schmale Spaltmaß von nur 0,4 mm sorgt der Feinrechen für eine Minimierung des Sandeintrags in die Wasserfassung. Das Überwasser wird an der Unterseite des Coanda-Rechens automatisch ausgespült und bewirkt somit eine zusätzliche Selbstreinigung der Rechenstäbe. Direkt an die Wasserfassung schließt ein bogenförmig ausgeführter Einlaufkanal an, dem gleichzeitig die Funktion des Entсандers zukommt. Durch eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeit sinken die feinen Sedimente auf den Boden des Kanals und werden anschließend ausgespült. Da sich der Unterwasserbereich der Wehranlage durch



Wild Metal GmbH

- Stahlwasserbau
- Patentiertes Coanda-System GRIZZLY
- Rechenreinigungsmaschinen
- Schütze
- Rohrbrücheinrichtungen
- Einlaufrechen
- Komplette Wasserfassungssysteme aus Stahl

Wild Metal GmbH

Handwerkerzone Mareit Nr. 6 • I-39040 Ratschings (BZ)

Tel. +39 0472 759023

Fax +39 0472 759263

www.wild-metal.com

info@wild-metal.com

We clean water

Bei vollem Wasserdargebot erreicht die von der Troyer AG gelieferte 4-düsige Pelton-Turbine eine Engpassleistung von über 2,9 MW. Zusätzlich stellten die Südtiroler die gesamte elektro- und leittechnische Anlagenausstattung zur Verfügung.



Foto: zek

Der Synchron-Generator des Herstellers TES VSETIN ist auf eine Nennscheinleistung von 3.900 kVA ausgelegt.



Foto: zek

eine natürliche Gefällestufe für Fische unpassierbar darstellt, konnte auf die Errichtung einer Fischaufstiegshilfe verzichtet werden.

ROHRLEITUNG VERLÄUFT DURCH BERG

Mit dem Stollendurchbruch konnte im Oktober 2016 ein bedeutender Projektmeilenstein gefeiert werden. Der fast 600 m lange Rohrstollen wurde zur Gänze mittels bergmännischen Sprengvortriebs erstellt. „Obwohl der zuständige Geologe komplexere Gesteinsverhältnisse erwartet hatte, verlief die Arbeit der Mineure weitestgehend ohne Probleme. Im Schnitt schafften sie rund sechs Meter Vortrieb pro Tag“, sagt Projektleiter Andreas. Die entlang des leicht bogenfö-

migen Stollenverlaufs in aufgeständerter Variante verlegte Druckrohrleitung besteht zur Gänze aus glasfaserverstärkten Kunststoffrohren (GFK) des Herstellers Amiblu. Insgesamt wurden 575 m GFK-Rohre mit einem Durchmesser von 800 mm verlegt. Im Anschluss an den Stollenabschnitt gehen die GFK-Rohre aufgrund des steilen Geländes und der anspruchsvollen Bodenbedingungen in eine robuste Gussleitung über. Die duktilen Gussrohre der Dimension DN800 des Herstellers St. Gobain stellte die Schweizer Wild Armaturen AG bereit. Um eine Drainage des mit 48 Grad (ca. 111 Prozent Neigung) äußerst steilen Trassenabschnitts direkt nach dem Stollenübergang zu verhindern, wurde das Erdreich entlang der Druckleitung

mit massiven Betonriegeln verstärkt. Die Gesamtlänge des abschließenden Gussrohrabschnitts bis zum Übergang in die Zentrale beträgt 315 m.

GUT VERSTECKTE ZENTRALE

Die Stromproduktion des neuen Kraftwerks im Kiental verläuft sowohl optisch als auch akustisch in höchstem Maße diskret. Um das natürliche Landschaftsbild der Loosplattenalp so wenig wie möglich zu beeinflussen, wurde die Zentrale zu weiten Teilen unterirdisch angelegt. Über der Erde geben nur ein Zugangsportale sowie ein großformatiges Sichtfenster mit Ausblick auf den Maschinensatz einen Hinweis auf die Anlage. Außen am Sichtfenster wurde für interessierte Personen,

Wasserkraftanlage Spiggenbach

Unsere Leistungen bestanden aus:

- Projektstudien
- Objektplanung
- Tragwerksplanung
- Beratende Baubegleitung

für:

- o Wasserfassung
- o Druckrohrleitung
- o Zentrale
- o Unterwasserkanal

Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch
Bauplanung GmbH

Beethovenstr. 13 | 87435 Kempten | 0831/52172-0 | www.ibkoch.de

Technische Daten

- Einzugsgebiet: 23 km²
- Ausbauwassermenge: 1.550 l/s
- Bruttofallhöhe: 226 m
- Druckleitung GFK/Guss: 890 m
- GFK DN800: 575 m
- Guss DN800: 315 m
- Wasserfassung: Coanda-Rechen
- Hersteller: Wild Metal GmbH
- Turbine: 4-düsige Pelton
- Engpassleistung: 2.915 kW
- Hersteller: Troyer AG
- Generator: Synchron
- Drehzahl: 600 U/min
- Nennscheinleistung: 3.900 kVA
- Hersteller: TES VSETIN
- Jahresarbeit/Regeljahr: 10,5 GWh

Bauarbeiten an der Wehranlage



Die von Architektenhand entworfene Zentrale verbirgt die moderne Kraftwerkstechnik unter der Erde.

die an der Zentrale vorbei wandern, ein eigener Lichtschalter installiert. Auf Knopfdruck erhellt sich das Innere der Zentrale und eröffnet einen hervorragenden Einblick auf die moderne Technik. Wie bei der Wasserfassung setzen die KSA bei der Ausrüstung der Zentrale auf die Kompetenz eines Unternehmens aus Südtirol. Die gesamte elektrohydraulische Ausstattung inklusive Elektro- und Leittechnik wurden von den Wasserkraft-Allroundern Troyer AG bereitgestellt und installiert. Zur Stromgewinnung kommt eine vertikale Pelton-Turbine mit vier innenliegenden hydraulisch geregelten Düsen zur Einsatz. Dank der Ausstattung mit mehreren Düsen erreicht die Turbine auch im Teillastbetrieb während der trockenen Herbst- und Winterperiode optimale Wirkungsgrade. Bei einer Ausbaumengenmenge von 1.550 l/s und einer Bruttofallhöhe von 226 m schafft die Maschine eine Engpass-

leistung von über 2,9 MW. Als Energiewandler dient ein direkt mit der Turbinenwelle gekoppelter Synchron-Generator der tschechischen Traditionsmarke TES VSETÍN. Für Kühlzwecke wurde der auf eine Nennscheinleistung von 3.900 kVA ausgelegte und wie die Turbine mit 600 U/min drehende Generator mit einer eigenen Wasserkühlung mittels Wärmtauscher ausgestattet. Aufgrund der starken Radialkräfte, die von der Turbine ausgehen, wurden Gleitlager verbaut. Darüber hinaus bewältigt der Generator mit einer Anschlussspannung von 6.300 V problemlos 2- und 3-Phasen-Kurzschlüsse.

FERTIGSTELLUNG NACH ZWEI JAHREN

Nach knapp 9 Monaten durchgehenden Betriebs wurde die Turbine vor dem Einsetzen der Schneeschmelze im heurigen Frühjahr bei einer Routinewartung genau inspiziert. „Dabei hat

sich gezeigt, dass sich das Laufrad, die Düsen sowie die generelle Technikperipherie in einem sehr guten Zustand befinden“, erklärt Projektleiter Andraeus und stellt im gleichen Zug den an der Umsetzung beteiligten Unternehmen ein sehr gutes Zeugnis aus. Von der Qualität des mustergültig umgesetzten Kraftwerks Spiggebach konnte sich die Öffentlichkeit bereits im Vorjahr kurz nach der Inbetriebnahme einen Eindruck machen. Im Rahmen eines von der KSA veranstalteten Tags der offenen Tür erhielten die Besucher Ende August von den Technik-Spezialisten Einblicke in die Funktionsweise der Anlage. In Summe investierte die KSA rund 19 Millionen CHF in die Realisierung des Projekts, dessen Jahresproduktion von rund 10,5 GWh Ökoenergie zur Gänze ins öffentliche Netz eingespeist wird und somit den Strombedarf von umgerechnet etwa 2.500 durchschnittlichen Haushalten deckt.



Renaturierte Rohrtrasse

Foto: zek



TES
100 YEARS
 1919 - 2019 HUNDRED YEARS OF TES VSETIN
Generators

for Small Hydro Power
 up to 30 MVA

Synchronous Generators
 Asynchronous Generators

Best-of-Class Generators Solution
 For All Turbine Types
 Service and Maintenance on Site