

JUNI 2020

Verlagspostamt: 4820 Bad Ischl · P.b.b. „03Z035382 M“ – 18. Jahrgang

zek

Fachmagazin für Wasserkraft



HYDRO

Foto: Stefan Strutz_pixelio.de



Corona-Krise wirft EVU nicht aus der Bahn

Sarganserländer Kraftwerk nimmt den Betrieb auf

Zunehmende Stauraumverlandung gefährdet Wasserkraft

Das größte Schlauchwehr Europas wurde im Piemont realisiert

www.zek.at

Völlig neu gestaltete Wasserfassung des Kraftwerks Röllbach der Elektrizitätswerk Martin Zeller AG. Trotz einsetzender Corona-Krise konnte der Ersatzneubau des Flumser Traditionskraftwerks im heurigen März ans Netz gebracht werden.

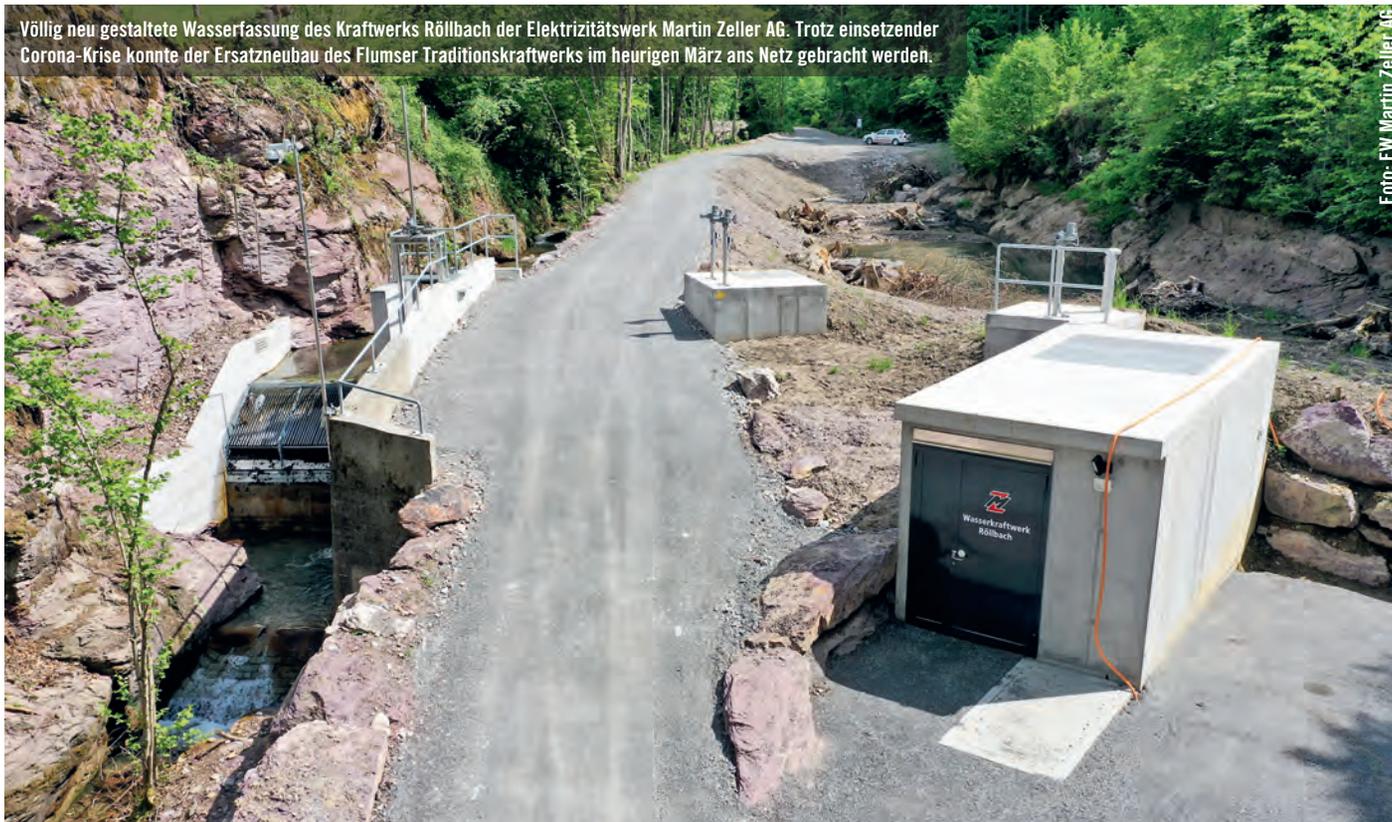


Foto: EW Martin Zeller AG

FLUMSER TRADITIONSKRAFTWERK RÖLLBACH TROTZ CORONA-RESTRIKTIONEN ANS NETZ GEBRACHT

Inmitten des Ausbruchs der Corona-Krise konnte im Frühjahr in der St. Galler Gemeinde Flums die Inbetriebnahme des Kraftwerks Röllbach der Elektrizitätswerk Martin Zeller AG erfolgreich abgeschlossen werden. Dank einer Vervielfachung der Ausbaumassmenge wurde die Engpassleistung des Ersatzneubaus im Vergleich zum auf 280 kW limitierten Altbestand um mehr als das Dreifache auf 895 kW gesteigert. Als Generalplaner des bewilligungsrechtlich aufwändigen Projekts fungierte das bewährte Schweizer Ingenieurbüro Hydro-Solar Water Engineering AG. Der Transport der duktilen Gussrohre, geliefert vom Vertriebspezialisten APR (Schweiz) AG, entlang des insgesamt 1,2 km langen Kraftabstiegs erfolgte grösstenteils auf dem Luftweg. Dabei wurde das von der Tiroler Rohre GmbH stammende Rohrmaterial direkt von einem Lastenhelikopter an die Monteure übergeben und in einem Zug schub- und zugesichert verlegt. Die gesamte elektromechanische Ausstattung inklusive Leittechnik, dessen Herzstück eine Pelton-Turbine mit vier innenliegenden Düsen bildet, stammt vom Südtiroler Wasserkraftexperten Troyer AG.

In der Schweizer Gemeinde Flums in der Region Sarganserland blickt man heute auf eine fast 130-jährige Tradition der Wasserkraftnutzung zurück. Bereits 1892 wurde am südlich vom Ortskern verlaufenden Röllbach ein Kraftwerk zur Produktion von elektrischem Strom errichtet. Etwa Mitte der 1960er Jahre sorgte der spätere Betreiber Martin Zeller für eine beträchtliche Leistungssteigerung der Anlage, indem er eine höher gelegene Wasserfassung an einem neu geschaffenen Speicherbecken im Gebiet Röllsutt errichtete. An dem als naturnahen Weiher angelegten Speicher konnten bis zu 160 l/s zur Stromgewinnung ausgeleitet werden, in Kombination mit einem Bruttogefälle von 279 m schaffte die Pelton-Turbine in der Zentrale eine Engpassleistung von rund 280 kW. Martin Zellers Sohn, der auf denselben Vornamen getauft wurde, hat die Kraftwerkserweiterung in den 1960er Jahren direkt miterlebt: „Ich besuchte damals gerade die Sekundarstufe und durfte bei den Bauarbeiten während der schulfreien Zeit ein zum Rohrtransport eingesetztes Pferd auf die Baustelle führen. Was mein Vater damals vollbracht hat, war eine für heutige Verhältnisse unglaubliche Pionierleistung - er hat sowohl die Planung als auch die bauliche Ausführung des Projekts ohne Unterstützung eines Ingenieurbüros fast

komplett in Eigenregie erledigt. Für die notwendigen Betonarbeiten und Felssprengungen zur Rohrverlegung wurde eine Baufirma engagiert. Die heute für ein derartiges Projekt von Seiten der Gesellschaft

WASSERKRAFTANLAGEN

29

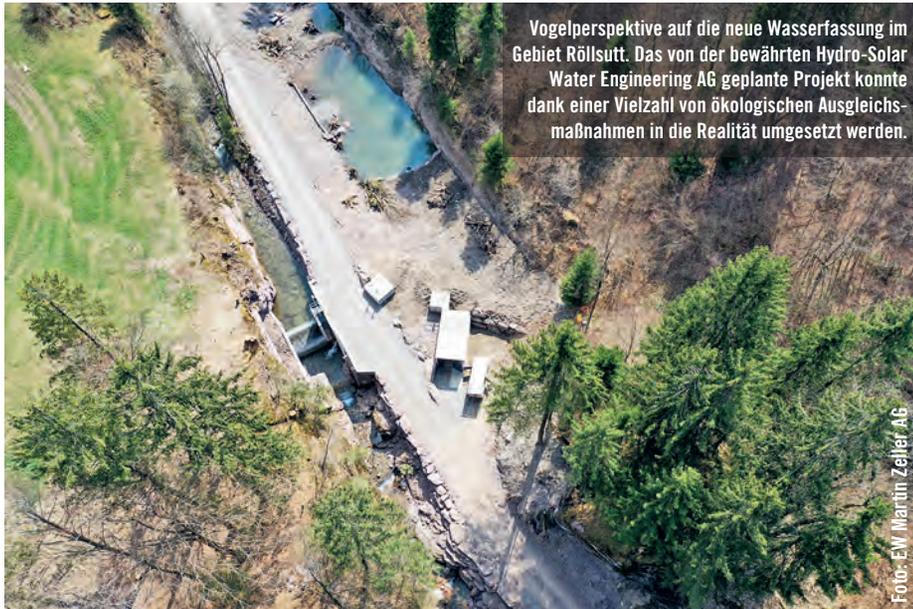
JAHRE
HYDRO-SOLAR

WATER
ENGINEERING AG

Ihr Gesamtplaner, wenn es innovativ,
kosteneffizient und langlebig sein soll.

H-S WATER ENGINEERING AG
Bachmatten 9
CH-4435 Niederdorf

Tel. +41 (0)81 983 00 33
info@hswag.ch
www.hswag.ch



Vogelperspektive auf die neue Wasserfassung im Gebiet Röllsutt. Das von der bewährten Hydro-Solar Water Engineering AG geplante Projekt konnte dank einer Vielzahl von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen in die Realität umgesetzt werden.

Foto: EW Martin Zeller AG



Foto: Hydro-Solar

Der rund 1,2 km lange Kraftabstieg wurde komplett in schub- und zuggesicherter Ausführung mit duktilen Gussrohren vom Hersteller Tiroler Rohre GmbH hergestellt. Bezogen wurde das Rohrmaterial von der APR (Schweiz) AG.

und den Behörden aufgestellten Hürden hat mein Vater damals nicht gekannt.“

SCHWIERIGE KONZESSIONIERUNG

2009 startete die EW Martin Zeller AG, die als familiengeführtes E-Werk in Flums beheimatet ist, mit den Vorbereitungen zur anstehenden Konzessionsverlängerung der in die Jahre gekommenen Anlage. „Ursprünglich hatte man gar keine baulichen oder technischen Erneuerungen geplant. Der Antrag zur Konzessionsverlängerung stellte alles andere als ein leichtes Unterfangen dar“, erklären Martin Zeller jun. und sein Sohn Pascal. Der wesentliche Knackpunkt bestand in der von der Behörde geforderten Restwasserabgabe im Ausmaß von ganzjährig 50 l/s. Ein wirtschaftlicher Anlagenbetrieb aufgrund der damit einhergehenden Erzeugungsverluste wäre unter diesen Voraussetzungen nicht mehr möglich gewesen. Darüber hinaus gab es von

mehreren Seiten Einsprachen gegen die Konzessionsverlängerung, die Umweltbehörde etwa forderte die Auflassung des Speicherbeckens. Nachdem die Rechtsstreitigkeiten bereits rund sechs Jahre in Anspruch genommen hatten, kam es im Jahr 2016 zur Kontaktaufnahme mit Markus Hintermann von der Hydro-Solar Water Engineering AG. Dies sollte sich für die Zellers als echter Glücksgriff erweisen. Das von Hintermann gegründete Ingenieurbüro kann nach fast 30-jähriger Tätigkeit im Kleinwasserkraftsektor auf mehr als 50 erfolgreich realisierte Projekte verweisen. Beim Konzessionsverfahren des Kraftwerks Röllbach brachte Hydro-Solar Schwung in die Sache, nachdem es mit der Generalplanung einer umfassenden Erneuerung des Altbestands beauftragt wurde. Ein wesentlicher Punkt des von Hydro-Solar 2017 eingereichten Konzessionsgesuchs bestand darin, die Wasserfassung komplett neu zu gestalten. Der

bestehende Weiher konnte somit rückgebaut und das Gebiet renaturiert werden. Neben der Erfüllung der geforderten Restwasserdotierung von 50 l/s sah das Konzept auch vor, die Ausbauwassermenge auf 400 l/s zu erhöhen, wodurch die Engpassleistung um ein Vielfaches gesteigert wird. In Kombination mit dem geförderten Stromtarif der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV), der den Betreibern von der nationalen Netzgesellschaft Swissgrid bereits 2016 bestätigt wurde, stand das Projekt somit auch in wirtschaftlicher Hinsicht auf sicheren Beinen.

ROHRVERLEGUNG MIT HELIKOPTER

Nach dem Erhalt der Konzessionsbewilligung im Juni 2018 ging es weiter mit dem Ausschreibungsverfahren, der eigentliche Baubeginn erfolgte im Sommer 2019. Gleich zum Projektstart konzentrierte man sich auf die von oben nach unten ausgeführte Rohrverlegung.



Foto: EW Martin Zeller AG

Bis zu 400 l/s Ausbauwassermenge können mit dem selbstreinigenden patentierten „Grizzly“ Coanda-System vom Südtiroler Stahlwasserbauprofi Wild Metal GmbH ausgeleitet werden.



Rohrverlegung mit Luftunterstützung.

Foto: Hydro-Solar

Anstelle der vormals geschweißten Stahlleitung setzten die Betreiber beim Neubau auf duktile Gussrohre der Tiroler Rohre GmbH DN400/500. Mit ihren robusten Materialeigenschaften und der patentierten Kupplungstechnik (VRS-T-Systems) sind die zu 100 Prozent aus Recyclingmaterial hergestellten Rohre perfekt für anspruchsvollste Bedingungen geeignet. Geliefert wurde das gesamte Rohrmaterial vom Vertriebspezialisten APR (Schweiz) AG. Im Gegensatz zur alten, abschnittsweise oberirdisch ausgeführten Druckleitung wurde der neue Kraftabstieg mit Ausnahme von zwei Steilstufen komplett unterirdisch verlegt. Der fast durchgängig felsige Boden des rund 1,2 km langen Kraftabstiegs, der ein Bruttogefälle von 279 m überwindet, erforderte den Einsatz von Sprengmitteln entlang rund 80 Prozent der Rohrtrasse. Hydro-Solar-Projektleiter Roman Reiner verweist auf eine weitere Besonderheit in Sachen Druckrohrleitung: „Bis auf die beiden Steilstufen, bei denen die Rohre mithilfe von Lkw-Kränen eingebaut wurden, erfolgten der Rohrtransport und die Montage fast ausschließlich mittels Helikopterunterstützung. Das Prozedere gestaltete sich folgendermaßen: Entlang der Trassenführung wurden jeweils etwa 200 m lange Rohrgräben ausgehoben. Danach startete der Hubschraubereinsatz, bei dem die einzelnen Rohre vom Lagerplatz aus zur Einbaustelle geflogen und von den Monteuren direkt übernommen wurden. Der Transporthelikopter diente dabei gleichzeitig als Hebegerät, wodurch die Rohre nur einmal in die Hand genommen werden mussten. Das A und O war neben dem präzisen Piloten eine sehr genaue Vorbereitung, die Montage selbst gestaltete sich wie ein Boxenstopp in der Formel 1. Eine Rotation des Hubschraubers – also aufladen, hochfliegen, einbauen, runterfliegen zum Lagerplatz – dauerte nur etwa fünf Minuten. Danach konnte die Leitung mit dem Bagger zugeschüttet werden.“



Der Lastenhelikopter diente bei der Rohrverlegung sowohl als Transportmittel als auch als Hebegerät.

Foto: EW Martin Zeller AG

WASSERFASSUNG NEU GESTALTET

Sowohl die Rohrverlegung mit insgesamt fünf Hubschraubereinsätzen als auch die Betonarbeiten für die Errichtung der Zentrale und der Wasserfassung schritten laut Reiner zügig voran und konnten noch vor dem vergangenen Jahreswechsel wie geplant abgeschlossen werden. An jener Stelle, wo sich das alte Speicherbecken befand, wurde eine neue Wasserfassung errichtet, die mit einem selbstreinigenden „GRIZZLY“ Coanda-System vom Stahlwasserbauspezialisten Wild Metal GmbH ausgestattet wurde. Zusätzlich lieferten die Südtiroler die gesamten Absperr- und Regulierorgane für die Wehranlage. Die Dotier-,

Entleerungs- und Einlaufschützen sowie der Grundablass wurden bewusst mit elektromechanischen Antrieben ausgestattet, womit die Wasserfassung ohne größeres Hydraulikaggregat und entsprechenden Verrohrungen auskommt. Lediglich die Rohrbruchklappe wurde mit einem kompakten Hydraulikaggregat versehen. Der obenauf befindliche Grobrechen des patentierten „GRIZZLY“-Coanda-Systems schützt den Einlauf vor sperrigem Treibgut und Astwerk, das darunter liegende engmaschige Feinsieb sorgt dafür, dass auch die feinen Sedimente des Röllbach automatisch in die Restwasserstrecke gespült werden. Dank dieser mittlerweile im gesamten Alpen-



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

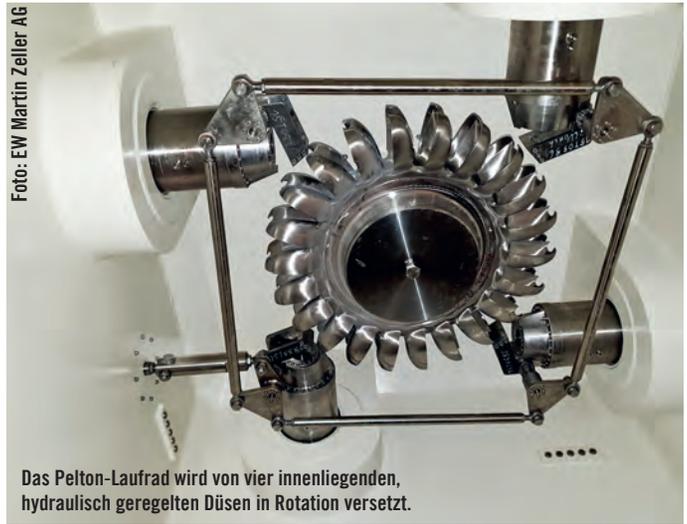
We clean water

Die Südtiroler Troyer AG schnürte für das neue Kraftwerk ein elektromechanisches und leittechnisches Komplettpaket. Unter Vollast schafft die vertikal-achsige Pelton-Turbine eine Engpassleistung von 895 kW, womit das Leistungsmaximum der alten Anlage um mehr als das Dreifache übertroffen wird.

Foto: EW Martin Zeller AG



Foto: EW Martin Zeller AG



Das Pelton-Laufrad wird von vier innenliegenden, hydraulisch geregelten Düsen in Rotation versetzt.

raum hundertfach bewährten Lösung von Wild Metal konnte auf den Bau eines separaten Entsanders verzichtet werden. Vor dem Beginn der Druckrohrleitung wurde ein kleines Kopfbecken errichtet, in dem sich die Messsonde der pegelgeregelten Turbine befindet. Für die digitale Kommunikation zwischen Wasserfassung und Zentrale sorgt ein Lichtwellenleiter, der gemeinsam mit dem Stromkabel in der Druckleitungstrasse verlegt wurde. Zur komfortablen visuellen Kontrolle der Wehranlage aus der Ferne dient eine frei dreh- und schwenkbare Videokamera. Als ökologische Ausgleichsmaßnahme wurde das Speicherbecken rückgebaut und in ein naturnahes Stillwasserbiotop mit Flachwasserzonen, Steinhäufen und Totholzbereichen verwandelt.

4-DÜSIGES KRAFTPAKET AUS STERZING

Das ehemalige Betriebsgebäude des Altkraftwerks wurde komplett abgerissen, die neue Zentrale errichtete man wieder am selben Standort. Zur maschinellen Ausstattung ihrer Anlage setzten die Betreiber auf die Kompetenz der Südtiroler Troyer AG, welche im Zuge der Ausschreibung mit einem elektromechanischen Komplettpaket inklusive Leit-

technik überzeugte. Als Herzstück des neuen Kraftwerks Röllbach lieferten die Sterzinger eine hocheffektive vertikale Pelton-Turbine mit vier innenliegenden Düsen, die sowohl im Voll- als auch im Teillastbetrieb höchste Wirkungsgrade garantiert. Bei vollem Wasserdargebot erreicht die Maschine eine Engpassleistung von 895 kW, womit die Maximalleistung im Vergleich zum Altbestand (280 kW) um mehr als das Dreifache gesteigert werden konnte. Ein direkt mit der Turbinenwelle gekoppelter Synchron-Generator der Marke Hitzinger kommt als Energiewandler zum Einsatz. Der auf eine Nennscheinleistung von 1.000 kVA ausgelegte Energiewandler dreht wie die Turbine mit exakt 1.000 U/min und wurde in luftgekühlter Ausführung gefertigt. Die Signalverdrahtung der elektrotechnischen Ausstattung erledigte die EW Martin Zeller AG in Eigenregie. „Kann das gut gehen? Das war mein erster Gedanke, als ich erfahren habe, dass der Kunde die Verkabelung der Anlage selbst durchführen wollte. Allerdings war mir zu diesem Zeitpunkt noch nicht bekannt, um wen es sich bei der EW Martin Zeller AG handelt bzw. welche Tätigkeiten diese ausführt“, bemerkt Martin Windisch, seines Zeichens Troyer AG-Projektlei-

ter. Windisch ergänzt, dass Troyer sämtliche Pläne für die Schaltanlage des Kraftwerks und der Wasserfassung mit den dazugehörigen Kabellisten und der Klemmbelegung erstellte. Unter der Federführung von Martin Zeller sorgten die Flumser schließlich für die gesamte Verdrahtung der Leistungs- und Signalkabel sowie der LWL-Verbindung zwischen Krafthaus und Wehranlage. „Im Zuge der Trockenproben wurden lediglich noch die Signaltests gemeinsam durchgeführt. Dies erfolgte in einer dermaßen unkomplizierten und fachgerechten Art und Weise, wie wir es selber nicht hätten besser machen können - es ist gut gegangen!“, bestätigt Windisch. In Sachen E-Technik wurde ein neuer Transformator installiert, die bereits vor rund zehn Jahren erneuerte Mittelspannungsanlage blieb erhalten. Die Internetanbindung des Kraftwerks wurde via Funk über das 4G-Netz realisiert.

Reiner weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die Übertragungsgeschwindigkeit mit dem kommenden 5G-Standard schneller als mit drahtgebundener Kommunikation erfolgen wird. Dem Stand der Technik entsprechend funktioniert die Stromproduktion der Anlage natürlich komplett automati-



APR
PIPE SYSTEMS

Vertriebspartner von

Amiblu[®]

Premium Plus Reseller




APR Allpipes Rohrsysteme (Schweiz) AG
Bachmatten 9
CH - 4435 Niederdorf

Tel.: +41 (0)61 963 00 30
Fax: +41 (0)61 963 00 35
info@apr-schweiz.ch
www.apr-schweiz.ch

Technische Daten

- Ausbauwassermenge: 400 l/s
- Bruttofallhöhe: ca. 279 m
- Wasserfassung: „Grizzly“ Coanda-System
- Hersteller: Wild Metal GmbH
- Druckleitung: duktiler Guss, DN400/500
- Länge: ca. 1,2 km
- Hersteller: Tiroler Rohre GmbH
- Rohrvertrieb: APR (Schweiz) AG
- Turbine: 4-düsige Pelton
- Drehzahl: 1.000 U/min
- Engpassleistung: 895 kW
- Hersteller: Troyer AG
- Generator: Synchron
- Nennleistung: 1.000 kVA
- Hersteller: Hitzinger
- Jahresarbeit ca. 2,65 GWh/a



Die Signalverdrahtung der elektrotechnischen Ausstattung führten die Betreiber in Eigenregie durch.

Foto: EW Martin Zeller AG



Die Anlagenzentrale wurde am Standort des alten Betriebsgebäudes neu hochgezogen.

Foto: EW Martin Zeller AG

siert. Ein Leittechnik-PC im Krafthaus mit nutzerfreundlicher Visualisierung gibt den Bedienern optimale Übersicht über den aktuellen Anlagenstatus. Für die Überwachung aus der Ferne mittels Smartphone oder Tablet kommt eine von Troyer selbst entwickelte Web-App zum Einsatz, deren Benutzeroberfläche speziell für mobile Endgeräte optimiert wurde.

INBETRIEBSETZUNG WÄHREND CORONA-KRISE

Die Inbetriebsetzung der Anlage konnte im März glücklicherweise noch während der mit der Corona-Krise einhergehenden Beschrän-

kungen erfolgreich abgeschlossen werden. „Nachdem sich gegen Mitte März abzeichnete, dass bald die Grenzen geschlossen werden, mussten wir ziemlich Gas geben. Damit die Techniker aus Südtirol weiterhin passieren konnten, mussten entsprechende Passiergehenmigungen zeitgerecht von den zuständigen Behörden eingeholt werden.“ In diesem Zusammenhang stellt Reiner den an der Projektumsetzung mitwirkenden Unternehmen ein positives Zeugnis aus: „Die ersten Betriebserfahrungen seit der Inbetriebnahme sind sehr zufriedenstellend, die Anlage hat von Beginn

an sehr zuverlässig funktioniert. Wir hatten ausschließlich spezialisierte Fachfirmen am Werk, die wussten, was sie machen. Alle Beteiligten haben an einem Strang gezogen, wodurch das Projekt trotz des straffen Zeitplans alles in allem reibungslos und gut funktioniert hat.“ Im Regeljahr kann das neue Kraftwerk Röllbach ca. 2,65 GWh Ökoenergie erzeugen, der zur Gänze ins rund 900 Abonnenten umfassende Stromnetz der EW Martin Zeller AG eingespeist wird. Umgerechnet deckt die Anlage den Jahresstrombedarf von etwa 600 Durchschnittshaushalten.

Der Spezialist für duktile
Turbinenleitungen

ductile iron solutions
www.trm.at

Frontansicht auf die Wasserfassung des neuen Kleinwasserkraftwerks am Rabengrabenbach. Die Inbetriebsetzung der jüngsten Anlage der Mauterner-Energieerzeugungsgesellschaft m.b.H. erfolgte nach rund 6-monatiger Bauzeit im Oktober des Vorjahres. Geplant wurde die Vorzeiganlage im steirischen Liesingtal vom Ingenieurbüro e² engineering GmbH.

Foto: zek



SCHAUKRAFTWERK RABENGRABENBACH MACHT STROM-PRODUKTION FÜR WILDPARKBESUCHER ERLEBBAR

Vor dem Eingang des Wildparks Mautern in der gleichnamigen obersteirischen Gemeinde wurde im Herbst 2019 ein neues Kleinwasserkraftwerk am Rabengrabenbach in Betrieb genommen. Die zwischen Mai und Oktober des Vorjahres errichtete Ausleitungsanlage ist bereits das dritte Wasserkraftwerk der Mauterner-Energieerzeugungsgesellschaft m.b.H. im steirischen Liesingtal. An der mit einem selbstreinigenden Coanda-Rechen ausgestatteten Wasserfassung können bis zu 72 l/s Ausbauwasser- menge gefasst werden. Zur Turbinierung ins Tal gelangt das Triebwasser über eine rund 2,7 km lange Gussrohrleitung DN250, die dabei eine Nettofallhöhe von fast 430 m überwindet. In dem mit zwei großflächigen Fensterfronten als Schaukraftwerk konzipierten Kraftwerksgebäude schafft eine 2-düsige horizontale Pelton-Turbine vom Osttiroler Wasserkraftexperten Maschinenbau Unterlercher GmbH eine Engpassleistung von 262 kW. Noch im heurigen Jahr könnte die Bauphase des nächsten Wasserkraftprojekts von Betreiber Heinrich Prinz Reuss beginnen.

Mehr als 300 tierische Bewohner wie Füchse, Bären, Wölfe oder Luchse, die in den weitläufigen Gehegen des Wildparks Mautern beobachtet werden können, üben eine starke Anziehungskraft auf Jung und Alt aus. Mit über 90.000 Gästen im Jahr konnte der mit einer Ausdehnung von rund 130 Hektar zu den größten europäischen Tierparks zählende Alpenzoo 2019 einen neuen Besucherrekord aufstellen. Eine Attraktion technischer Natur hat sich im Vorjahr auf dem Besucherparkplatz des Wildparks dazu gesellt. Gemeint ist damit das neue Wasserkraftwerk Rabengrabenbach, das im Spätherst 2019 erstmals seinen Betrieb aufnehmen konnte. Neben dem in den 1990er Jahren errichteten Laufkraftwerk Liesing und dem 2017 fertig gestellten Ausleitungskraftwerk Rannachbach ist die Anlage Rabengrabenbach bereits das dritte Wasserkraftwerk der Mauterner-Energieerzeugungsgesellschaft m.b.H. Die Gesellschaft steht zu 99 Prozent im Besitz von Heinrich Prinz Reuss, für den die Energieproduktion aus



GENERALPLANER FÜR WASSERKRAFTANLAGEN

Ihr Ansprechpartner

DI Hans Schmeißl

Hauptstraße 79 · A-8911 Admont
 Telefon: +43(0)3613 2772-0
 Mobil: +43(0)664 2039992
 Mail: office.admont@equadrat.com



equadrat
 engineering GmbH
www.equadrat.com

DIE INGENIEUR MANUFAKTUR
 Innovative Lösungen aus einer Hand

www.equadrat.com



Den gesamten Stahlwasserbau inklusive selbstreinigendem „GRIZZLY“ Coanda-Rechen, Einlaufkonus und sämtlicher Absperr- und Regulierorgane lieferte der oberösterreichische Branchenexperte Danner Wasserkraft GmbH.

Foto: zek



Foto: e² engineering

Die rund 2,7 km lange Druckleitung besteht zur Gänze aus duktilen Gussrohren DN250 von der Tiroler Rohre GmbH.

lokalen Ressourcen hohen Stellenwert einnimmt. Zusätzlich zu den drei Wasserkraftwerken betreibt Reuss noch eine Biomasseheizanlage, die aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz der Prinz Reuss'schen Forstverwaltung befeuert wird.

ANLAGENKONZEPT ÜBERARBEITET

Ein erstes Konzept, das hydroenergetische Potential des Rabengrabenbachs zur Stromgewinnung zu nutzen, war schon vor längerer Zeit erstellt worden. Das später verworfene Konzept hatte darin bestanden, in die Druckleitung der Beschneigungsanlage eines mittlerweile aufgelösten Skigebiets zwei Turbinen zu integrieren, erklärt der für die Generalplanung zuständige Projektleiter vom Ingenieurbüro e² engineering GmbH Hans Schmeißl: „Die Turbinen hätten gemeinsam allerdings nur eine Leistung von etwa 50 kW erreicht. Wir haben eine viel effizientere Lösung entwickelt, indem wir die Anlage von der bestehenden Fassung bis ins Tal hinunter geplant haben.

Eine entsprechende Wirtschaftlichkeitsberechnung hat schließlich bestätigt, dass damit eine Leistung von über 260 kW möglich wird.“ Dieses Konzept überzeugte auch den Betreiber, woraufhin 2016 mit den konkreten Planungen begonnen wurde. Anders als bei der ebenfalls von e² geplanten Anlage Ranachbach wurde die behördliche Genehmigung für den Neubau im weiter südlich gelegenen Rabengraben ohne zeitraubende Verzögerungen erteilt, im Herbst 2018 lag die wasserrechtliche Bewilligung auf dem Tisch. „Ein großer Vorteil bei dem Projekt bestand sicherlich darin, dass sich die Anlage inklusive der Druckrohrleitungstrasse zur Gänze auf dem eigenen Besitz von Herrn Reuss befindet, oftmals langwierige Verhandlungen mit Grundbesitzern entfielen somit komplett“, merkt Schmeißl an. Während der darauf folgenden Winter- und Frühlingsmonate wurde das öffentliche Ausschreibungsverfahren abgewickelt, im Mai des Vorjahres konnte die Umsetzungsphase des Projekts starten.

2,7 KM LANGE DRUCKLEITUNG

Zu Beginn der Bauarbeiten konzentrierten sich die Arbeiten auf die Verlegung des unteren Teilstücks der Druckrohrleitung entlang des Sessellifts und der Forststraße. Weil der Wildpark zum Saisonstart von Mai bis 20. Juni von Donnerstag bis Sonntag geöffnet hatte, durfte in diesem Abschnitt nur jeweils zwischen Montag und Mittwoch gearbeitet werden. Damit wurde sichergestellt, dass der Bustransfer, mit dem die Besucher im Halbstundentakt zwischen Tal- und Bergstation entlang der Forststraße befördert werden, nicht von den Grabungsarbeiten beeinträchtigt wird. Die Rohrverlegung in diesem Bereich konnte noch vor der ganzwöchigen Öffnungszeit des Wildparks abgeschlossen werden, danach wurden die Arbeiten in dem nicht von Besuchern frequentierten Trassenabschnitt Richtung Wasserfassung fortgesetzt.



Foto: zek

Das Krafthaus der Anlage befindet sich unmittelbar vor dem Eingang des Tierparks am „Wilden Berg“.



Foto: e² engineering

Zur Rohrverlegung wurde die Gebr. Haider Bauunternehmung engagiert, die ihre Kompetenz beim Einsatz im anspruchsvollen Gelände einmal mehr unter Beweis stellen konnte.



Foto: e² engineering

Gleich zum Beginn der Bauphase im Mai 2019 fokussierten sich die Arbeiten auf die Rohrverlegung entlang der Seilbahn des Wildparks.



Kraftwerksbetreiber Heinrich Prinz Reuss in der Bildmitte.

Foto: e² engineering

Durchgeführt wurde die Rohrverlegung von der Gebr. Haider Bauunternehmung GmbH, der Hans Schmeißl ein sehr gutes Zeugnis ausstellt: „Im mittleren Abschnitt verläuft der Kraftabstieg über eine rund 400 m lange Steilpassage mit über 35 Grad Gefälle. In diesem Bereich, beim dem man schon zu Fuß achtgeben muss nicht auszurutschen, hat die eingespielte Montagepartie mit ihren beiden Baggern wirklich bemerkenswerte Arbeit geleistet.“ Bei der Materialauswahl der ca. 2,7 km langen Druckleitung DN250 fiel die Entscheidung zugunsten der hochbeständigen duktilen Gussrohre der Tiroler Rohre GmbH in komplett zug- und schubgesicherter Ausführung. Die zu 100 Prozent aus Recyclingmaterial hergestellten Rohre überzeugen neben bes-

ten Fließbedingungen mit ihrer robusten Beschaffenheit und einer patentierten Kuppelungstechnik und sind optimal für die anspruchsvollen Bedingungen im alpinen Raum geeignet. Nach der Anlieferung per Lkw konnte für den Transport der Rohre eine Materialseilbahn verwendet werden, die für die notwendige Holzschlägerung entlang der Rohrtrasse durch das Forstgebiet temporär aufgestellt worden war. In Summe nahmen die Arbeiten an der Druckleitung rund vier Monate in Anspruch, gegen Mitte September war auch das letzte Teilstück der Rohrtrasse verlegt.

SELBSTREINIGENDE WASSERFASSUNG

Als Wasserfassung kommt an der Wehranlage wie beim Kraftwerk Rannachbach wieder ein

„GRIZZLY“ Coanda-System von der Südtiroler Wild Metal GmbH zum Einsatz. Die konstruktionsbedingte Selbstreinigungsfunktion des Coandas sorgt dafür, dass sowohl größere Steine und Äste als auch kleineres Geschwemmsel wie Laub oder Nadelwerk über den Grob- und den darunter befindlichen Feinrechen mit einem Spaltmaß von nur 0,6 mm gespült werden. Geliefert und fachgerecht montiert wurde der gesamte Stahlwasserbau vom oberösterreichischen Branchenexperten Danner Wasserkraft GmbH. Dessen Lieferumfang bestand neben dem Coanda-Rechen unter anderem aus dem Einlaufkonus für die Anbindung zur Druckrohrleitung, einem Einlaufschieber, einem Sandpülschieber, drei Restwasserschiebern, einem Zähler-



Foto: e² engineering

Der Kraftabstieg wurde komplett in schub- und zuggesicherter Ausführung hergestellt.



MASCHINENBAU
UNTERLERCHER
GMBH

Kontakt Daten

Plon 34 • A-9961 Hopfgarten i.D.

Tel.: 0043/4872 5638

Mail: unterlercher.b@maschinenbau-unterlercher.at



PELTON-TURBINEN
DURCHSTRÖM-TURBINEN

www.wasserkraft-unterlercher.at



Mario Sussmann, Kraftwerkswärter der Prinz Reuss'schen Forstverwaltung, beim zek HYDRO-Lokalaugenschein Anfang Mai in Mautern.



Die beträchtliche Gefällestufe zwischen Krafthaus und Wasserfassung bewirkt einen Betriebsdruck von rund 43 bar auf die wasserführenden Komponenten der Turbine.

schachtschieber und der Notumgehung mit Hubgalgen und Kettenzug. Dann Projekt-leiter Clemens Kaltenböck weist rückblickend darauf hin, dass die Reaktionszeit zwischen Bestellung und Auslieferung der Stahlwasserbauteile sehr knapp bemessen war. „Die Lieferung der ersten Komponente, nämlich des Einlaufkonus, erfolgte mitten in der Urlaubszeit. Eine kleine Herausforderung bestand auch darin, dass an der Wehranlage kein Baustromanschluss vorhanden war. Da die Wasserfassung ohne Betondecke errichtet wurde, musste die benötigte Bedienebene als nachträgliche Stahlkonstruktion montiert werden. Dazu haben wir eine stählerne Unterkonstruktion ohne Kran eingebracht, die anschließend mit Riffelblechen verkleidet wurde, um begehbar zu sein. In Erinnerung bleibt die unkomplizierte Zusammenarbeit

mit dem Planungsbüro und dem Bauherren.“ Da sämtliche Schützen und Reguliereinrichtungen manuell zu bedienen sind, benötigt die Wehranlage auch keinen separaten Stromanschluss. Im Beruhigungsbecken vor dem Beginn der Druckrohrleitung wurde die Sonde für die pegelregelte Maschine installiert, deren Daten über ein mit der Druckrohrleitung verlegtes Kupferkabel übertragen werden. Die Restwasserabgabe wird über die drei Schieber im Wehrhaus reguliert, in Abhängigkeit zur Jahreszeit beträgt diese 20, 22 oder 24 l/s. Für die Ausführung sämtlicher Betonarbeiten an der Wasserfassung und der Zentrale sorgte die Baufirma Gusel aus Niederösterreich. Die laut Schweißl größte Herausforderung beim Bau der Wehranlage bestand in der Stabilisierung der auf der linken Bachseite befindlichen Hangfläche. Um ein Abrutschen

von Erd- und Felsmassen in die Baugrube zu verhindern, wurde in Absprache mit der geotechnischen Bauaufsicht ein spezieller Wandverbau errichtet. Nach dem Abschluss der Betonarbeiten wurde die Hangfläche mit einer naturnah ausgeführten Steinschlichtung befestigt.

2-DÜSIGES KRAFTPAKET AUS OSTTIROL

Als Herzstück der Anlage kommt eine 2-düsige Pelton-Turbine des bewährten Osttiroler Kleinwasserkraft-Allrounders Maschinenbau Unterlercher GmbH zum Einsatz. Bei einer Bruttofallhöhe von 445,4 m und einer Ausbauwassermenge von 72 l/s schafft das in horizontaler Bauform gefertigte Kraftpaket unter Volllast eine Engpassleistung von 262 kW. Die Turbinenschaufeln werden aus einem Edelstahlblock gefräst und anschließend mit

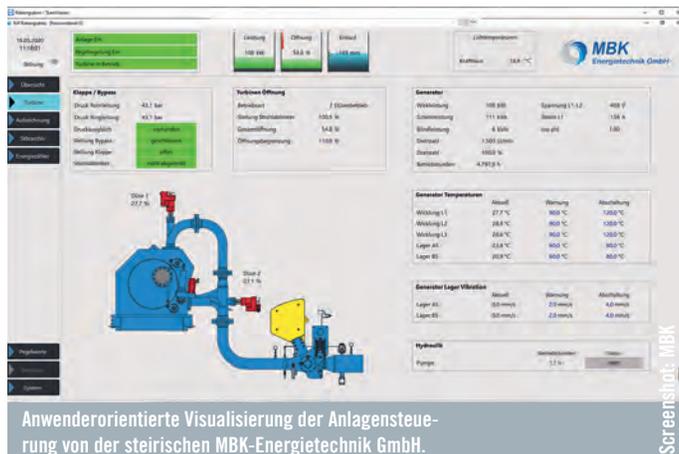


Die 2-düsige horizontale Pelton-Turbine vom Osttiroler Wasserkraftallrounder Maschinenbau Unterlercher GmbH schafft unter Volllast eine Engpassleistung von 262 kW. Darüber hinaus gewährleistet die direkt mit einem Synchron-Generator von Hitzinger gekoppelte Maschine hohe Wirkungsgrade bei verringertem Wasserdargebot.

Foto: zek

Technische Daten

- Ausbauwassermenge: 72 l/s
- Bruttofallhöhe: ca. 445,4 m
- Wasserfassung: „GRIZZLY“ Coanda-System
- Druckleitung: duktiler Guss, DN250
- Länge: ca. 2,7 km
- Hersteller: Tiroler Rohre GmbH
- Turbine: 2-düsige Pelton
- Drehzahl: 1.500 U/min
- Engpassleistung: 262 kW
- Hersteller: Maschinenbau Unterlercher GmbH
- Generator: Synchron
- Drehzahl: 1.500 U/min
- Nennscheinleistung: 350 kVA
- Hersteller: Hitzinger
- Regelarbeitsvermögen: ca. 1.000.000 kWh/a



einer stoff- und formschlüssigen Verbindung mit Seitenscheiben zu einem hochwertigen Laufrad zusammengefügt. Diese von der Maschinenbau Unterlercher GmbH patentierte Herstellungsmethode garantiert ein Höchstmaß an Genauigkeit und ist zudem absolut betriebssicher. Bedingt durch den respektablen Höhenunterschied zwischen Wasserfassung und Zentrale schießt das Triebwasser mit über 40 bar Druck auf das Laufrad. Der Strahlablenker mit elektrischem Servoantrieb und die beiden ebenfalls elektrisch geregelten 24 V Düsenantriebe stammen aus Unterlercher-Eigenproduktion. Als Energiewandler dient ein direkt mit der Turbinenwelle gekoppelter Synchron-Generator vom Linzer Hersteller Hitzinger in luftgekühlter Ausführung. Wie die Turbine dreht der auf eine Nennscheinleistung von 350 kVA ausgelegte Schnellläufer mit exakt 1.500 U/min. Kraftwerkswärter Mario Sussmann bestätigte bei der zek HYDRO-Anlagenbeschau im heurigen Mai, dass der Maschinensatz sowohl unter Volllast als auch im Teillastbetrieb sehr effektiv Strom produziert. Seit der Inbetriebnahme blieb die Turbine auch bei stark verringertem Wasserdargebot während der niederschlagsarmen Wintermonate zuverlässig am Netz.

ELEKTRO- UND LEITTECHNIK VON MBK

Bei der elektro- und leittechnischen Kraftwerksausstattung setzte der Betreiber erneut auf die Kompetenz des steirischen E-Technik-Spezialisten MBK Energietechnik GmbH. „Nachdem schon die Anlagen Liesing und Rannachbach mit MBK-Steuerungen ausgestattet sind, war es naheliegend, das Unternehmen auch wieder für unser neuestes Kraftwerk zu beauftragen. MBK-Geschäftsführer Christian Mund kenne ich als äußerst zuverlässigen Ansprechpartner, mit dem die Zusammenarbeit stets sehr gut funktioniert“, sagt Sussmann. „Durch die gute Kooperation aller beteiligten Firmen konnte im Herbst vorigen Jahres



nach sehr kurzer Montagezeit die Anlage problemlos in Betrieb genommen werden. Seit diesem Zeitpunkt läuft die Anlage ruhig und – wären nicht ab und zu ein paar Netzstörungen – komplett störungsfrei. Obwohl es sich um eine sehr kompakte Anlage handelt, muss auf keinerlei Komfort verzichtet werden. Neben der kompletten Archivierung sämtlicher wichtiger Betriebsdaten hat der Kunde natürlich auch die Möglichkeit, die Anlage von der Ferne aus zu bedienen und zu überwachen. Alles in allem ein sehr gelungenes Projekt, das auch den Besuchern am ‚Wilden Berg‘ einen Einblick in die Energieerzeugung durch Wasserkraft gewährt“, erklärt Christian Mund.

SCHAUKRAFTWERK AM „WILDEN BERG“

„Die Anlage sollte vor den zahlreichen Wildparkbesuchern nicht versteckt, sondern bewusst präsentiert werden. Deswegen wurde das Krafthaus direkt am Eingang des Parks errichtet und mit zwei großflächigen Fensterfronten als Schaukraftwerk gestaltet. Zusätzlich werden noch heuer Schautafeln am Gebäude aufgestellt, die die Energieerzeugung aus Wasserkraft mit aussagekräftigen Bildern und verständlichen Texten erklären“, sagt Schmeißl, der sich im selben Zug sehr zufrieden über den Projektverlauf zeigt. Im Regeljahr kann das Kraftwerk Rabengrabenbach rund 1 GWh Ökoenergie produzieren. Die Einspeisung des erzeugten Stroms ins Netz der Energie Steiermark erfolgt auf direktem Wege über eine nahe gelegene Trafostation. Das nächste Wasserkraftprojekt der Mauterner-Energiegewinnungsgesellschaft m.b.H steht übrigens bereits in den Startlöchern. Weil die Behörden mit dem Ausbruch der Corona-Krise sämtliche Bewilligungsverfahren vorerst eingestellt haben, konnte die schon weit fortgeschrittene Genehmigung für ein neues Kleinkraftwerk am Gaisgrabenbach nicht mehr im heurigen Frühjahr eingeholt werden. Ein Baustart 2020 steht laut Schmeißl allerdings durchaus noch im Bereich der Möglichkeiten.

Ihr kompetenter Partner für
Energietechnik und Wasserkraft

MBK
Energietechnik GmbH

Elektrotechnische Gesamtlösungen
Turbinenregler inkl. hydraulischer Anlagen
Automatisierung, Fernsteuerung und Überwachung
Maschinen- und Netzschutztechnik
Revitalisierungen

A-8262 Ilz, Nestelberg 41 office@mbk-energietechnik.at
Tel.: +43(0)3118/50082 www.mbk-energietechnik.at

Turbinen | Stahlwasserbau | Service

DANNER
WASSERKRAFT

Wir leben Wasserkraft
www.danner-wasserkraft.at

Danner Wasserkraft GmbH | Almau 8, 4643 Pettenbach
07615 7373 | office@danner-wasserkraft.at