



Die Hauptwasserfassung am Kaserbach

Fotos: ZT Pittino



Die Beileitungsfassung am Mühlbach



Foto: zek

Die dreidüsige Turbine Marke Andritz VA TECH HYDRO garantiert auch noch in der Niedrigwasserzeit einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage. Direkt gekuppelt auf der Turbine sitzt ein Synchrongenerator von EME Ettlingen.

MIT DER KRAFT AUS ZWEI BÄCHEN

Manche sprechen von einem kleinen Kraftwerksboom im steirischen Bezirk Murau. Mehrere neue Kleinwasserkraftwerke sind hier in den letzten Monaten errichtet worden - und etliche befinden sich im Bau oder stehen davor. Eines dieser Vorzeigeprojekte ist das KW Dorferalm, das von der Agrargemeinschaft Krakaudorfer Gemeindeberg (kurz AGKG) Ende Oktober letzten Jahres ans Netz gebracht wurde. Mit der dreidüsigen Pelton turbine erzeugt die Anlage im Jahr rund 2,2 Millionen kWh sauberen Strom. Wirtschaftliche Überlegungen, aber auch ein Bekenntnis zum Umweltschutz, prägten das Projekt. Schließlich tätigte die AGKG eine langfristige Investition, die sich in rund 30 Jahren rechnen sollte.

Schon zu früheren Zeiten wussten die Bewohner von Krakaudorf die Kraft ihrer Bäche, des Mühlbachs und des Kaserbachs, zu nutzen. Allerdings nicht zur Stromerzeugung. „Die Nutzung hat eine lange Tradition. Fast jeder Bauer hier hatte früher seine eigene Mühle. Ein Kraftwerk hat es bis dato am Mühlbach und am Kaserbach aber nicht gegeben“, erklärt Herbert Palli, Geschäftsführer der Ökostrom Dorferalm GmbH, die für den Betrieb des Kraftwerks 2007 gegründet worden ist und die von den 67 Mitgliedern der Agrargemeinschaft gehalten wird.

Doch die Absicht, ein Kraftwerk zu bauen, war wohl schon mehrfach gegeben. Das bestätigt auch Herbert Palli: „Schon vor 30 Jahren wollte hier jemand ein Kraftwerk bauen. Damals haben unsere Väter Nein gesagt. Und als vor vier Jahren wieder jemand mit diesem Ansinnen zu uns gekommen ist, haben wir Nein gesagt“. Doch damit war das Projekt nicht begraben. Im Gegenteil, nun fanden die Mitglieder der Agrargemeinschaft immer mehr Gefallen an der Idee, selbst ein Kraftwerk auf eigenem Boden zu errichten.

Herbert Palli wollte sich persönlich davon überzeugen, ob eine derartige Investition wirtschaftlich Sinn macht. Mit Stoppuhr und einem Gefäß nahm er erste Wassermessungen vor – und kam zu einem groben, aber viel versprechenden Ergebnis.

BEILEITUNG ALS IDEALLÖSUNG

Mangels eigener Erfahrungen im Kraftwerksbau wandte sich die AGKG nun an die nahe gelegenen Murauer Stadtwerke, die als erfahrenes EVU Know-how und Erfahrung aus 100 Jahren Kraftwerksbetrieb vorweisen können und aktuell selbst ein Wasserkraftwerk errichten. Der Leiter der Murauer Stadtwerke Ing. Kurt Woitischek empfahl den Krakaudorfern, vorab eine Machbarkeitsstudie in Auftrag zu geben. Daran hielt man sich. Das Planungsbüro Pittino ZT-GmbH aus Graz erarbeitete 2006 die Machbarkeitsstudie, die ein positives Ergebnis zeitigte. Daraufhin – im März 2007 – beauftragte die neu gegründete Ökostrom Dorferalm GmbH Dipl.-Ing. Pittino mit der Planung des Kraftwerks. Dazu DI Christian Mandl, der verantwortliche Planer aus dem

Hause Pittino: „Um die wirtschaftliche Machbarkeit dieses Projektes zu sichern, haben wir die Möglichkeit untersucht, den nahe, in westlicher Richtung gelegenen Mühlbach beizuleiten. Und das hat uns schließlich dazu geführt, ein Kraftwerk mit zwei Wasserfassungen zu planen.“ Aus topographischen Gründen sollte der etwas größere Mühlbach dem kleineren Kaserbach beigeleitet werden. Dabei wurde von den Planern eine Lösung für die Steuerung der Ausbaumengen ohne zusätzliche Pegelregelung entwickelt. Dazu wurde die Beileitungsfassung auf die Randbedingungen „Pflichtwassermenge“ und „Ausbaumengen“ ausgelegt, wodurch eine komplette hydraulische Trennung der Beileitung vom System der Gesamtanlage möglich wurde.

STRABAG

STRABAG AG
 DIR. AG - VERKEHRSWEGBAU STEIERMARK
 Bereichsleitung CC, Baubüro Mürzhofen
 A-8644 Mürzhofen, Wiener Straße 15
 Tel. +43(0)3864/5515 - 0
 Fax +43(0)3864/5515 - 4
 www.strabag.com



Fotos: zek

Das Krafthaus wurde oberhalb des Rantenbachs in steilem Gelände angelegt. Besonders aufwändig gestaltete sich die Errichtung des Zufahrtsweges. Im Inneren befindet sich der Maschinensatz. Die Turbinenachse liegt auf 1068 m Seehöhe.



Verschneit und vereist im tiefsten Winter - aber voll funktionsfähig: Die Beileitungsfassung am Mühlbach auf circa 1.500 m Seehöhe im Januar 2009.

Die 720 m lange Beileitung wurde fast gänzlich als erdverlegte Freispiegelleitung ausgeführt, nur der letzte Teilabschnitt vor der Einleitung in den Kaserbach wurde aus ökologischen Gründen als offenes Gerinne ausgebildet.

GEHOBENE ANSPRÜCHE

Nachdem im Jahr 2007 die Bewilligungsverfahren erfolgreich durchlaufen waren, führte das Planungsbüro mit Beginn 2008 die Ausführungsplanung durch. Zur Ausschreibung meint Mandl: „Der Grundstein für die Qualitätssicherung in der Umsetzung liegt bereits in der Ausschreibungsphase eines Projektes, in der die hohen Qualitätsansprüche in die Ausschreibungsunterlagen aufgenommen werden“. Und die Ansprüche der AGKG waren durchaus keine kleinen. „Wir wollten keinesfalls das Billigste, sondern das Beste – und das zu einem günstigen Preis. Schließlich soll die Anlage ja auf viele Jahre hinaus störungsfrei arbeiten“, sagt Herbert Palli.

Aufgrund der spät einsetzenden Schneeschmelze im letzten Jahr konnte die beauftragte Baufirma erst im Juni mit den Bauarbeiten beginnen. Es galt nicht nur die beiden Wasserfassungen mit der Beileitung und das Krafthaus zu errichten sowie die Druckrohr-

leitung zu verlegen, sondern auch geeignete Zufahrtswege zu schaffen, was sich durchaus aufwändig gestaltete. „Der Bau der Druckrohrleitung war auch nicht einfach. Das Gelände hier ist steil – und es musste auch gesprengt werden“, so Palli.

Alles in allem resümiert er aber sehr positiv über die Bauarbeiten. Gerade die beauftragte Baufirma STRABAG habe, so Palli, alles daran gesetzt, um den Terminplan zu halten.

ANTRIEB AUS DREI DÜSEN

Für die Planer lag ein Schwerpunkt auf der richtigen Auslegung der Druckrohrleitung. Man entschied sich für Sphärogussrohre DN 400 Buderus TRM. Über eine Länge von 1927 m erstreckt sich die Leitung von der Wasserfassung bis knapp unter das Hochplateau, auf dem Krakaudorf liegt. Auf circa 1060 m Seehöhe wurde das Krafthaus errichtet.

Wie viele andere kleine Kraftwerke im alpinen Bereich oberhalb von 1.000 m weist auch das KW Dorferalm eine geringe Triebwassermenge in Niedrigwasserzeiten auf. Um sicher zu gehen, dass auch zu diesen Zeiten der Kraftwerksbetrieb aufrecht erhalten bleibt, vertrauten die Betreiber mit ihrem Planer auf eine vertikalachsige dreidüsige Turbine aus

dem Hause Andritz VA TECH HYDRO. Die äußerst kompakte Maschine garantiert auch bei wenig Triebwasser einen guten Wirkungsgrad. Bei einer Bruttofallhöhe von 411 m und einer Ausbauwassermenge von in Summe 180 l/s kommt die Turbine auf eine Nennleistung von 639 kW. Die Nenndrehzahl liegt bei 1.500 U/min. Die Turbine treibt einen Synchrongenerator aus dem Hause EME Elektro-Maschinenbau aus dem deutschen Ettlingen an. Die Generatornennleistung wird mit 720 kVA angegeben. Der deutsche Generatorhersteller hat sich in den letzten Jahren einen guten Ruf als verlässlicher Partner erarbeitet, der Generatoren speziell auf die Kundenwünsche abgestimmt herstellt, liefert und in Betrieb nimmt. Im EME-Werk in Ettlingen werden ausschließlich Synchrongeneratoren bis in den Leistungsbereich von circa 1.100 kVA produziert.

Die Einbindung ins Mittelspannungsnetz samt Errichtung einer 30 kV Mittelspannungsschaltanlage und des 800 kVA Umspanners wurde von den Murauer Stadtwerken ausgeführt, denen auch die gesamte elektro- und maschinentechnische Koordination unter „alles aus einer Hand“ oblag.



PITTINO ZT GmbH
 DIPL. ING. KARL MICHAEL PITTINO
 INGENIEURKONSULENT F. BAUWESEN
 A-8010 GRAZ, DIETRICHSTEINPLATZ 15/6
 Tel. 0316/831426-33, Fax DW 20, E-mail: office@zt-pittino.at

Langjährige Erfahrung im Wasserkraftwerksbau

- Machbarkeitsstudien und Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Behördenmanagement und Einreichplanungen
- Ausschreibungen und Vergaben
- Ausführungs- und Detailplanung
- Projektleitung und örtliche Bauaufsicht
- Inbetriebsetzung und Kollaudierungen



8850 Murau - Bahnhofviertel 27
 Telefon +43(0)3532/2310-0 - Telefax +43(0)3532/2310-23
 stadtwerke@murau.at - www.stadtwerke-murau.at

- ELEKTRO INSTALLATION
- INTERNET KABEL-TV
- KÄLTE & KLIMA ANLAGEN
- BLITZSCHUTZ ANLAGEN
- REPARATUR DIENST



Prozessvisualisierung aus dem Hause MGX: Beim KW Dorferalm kam ein neues Steuerungs- und Automatisierungskonzept zum Einsatz, das Fehler im Betrieb minimiert.

INNOVATIVES AUTOMATISIERUNGSKONZEPT

Doch nicht nur die maschinelle Ausstattung, sondern auch die gesamte E-Technik sollte den hohen Anforderungen der Krakaudorfer genügen. Während die Murauer Stadtwerke für die Verteilung und die Energieableitung verantwortlich zeichneten, übernahm die Steuerung, Automatisierung und Leittechnik das Team von MGX Automation aus St. Nikolai im Sausal. Dabei kam erstmalig das neu entwickelte Steuerungs- und Automatisierungskonzept von MGX zum Einsatz. Es wurde erarbeitet aus der Erfahrung von Mitarbeitern, die sich seit über zwei Jahrzehnten mit der elektrischen Ausrüstung und Automation von Kleinwasserkraftwerken beschäftigen. „Wir haben in der Vergangenheit gelernt, wo Schwachstellen und Fehlerquellen liegen – und genau hier die Schwerpunkte für unser neues Konzept gesetzt. Wir haben Komponenten, die nach unseren Erfahrungen im langjährigen Betrieb zu Fehlern und damit oft auch zu Anlagenstillständen führen, weitgehend eliminiert und diese mit Hilfe der heute verfügbaren automatisierungstechnischen Möglichkeiten ersetzt“, erklärt Ing. Martin Grübler, Geschäftsführer von MGX Automation.

Es wurde ein offenes und Hersteller unabhängiges Automatisierungskonzept auf Basis hochwertiger und weltweit frei verfügbarer Komponenten entwickelt, kombiniert mit modernsten Technologien für eine verbesserte Bedienbarkeit. Videoüberwachung, Daten-

archivierung und jede andere Zusatzfunktion können dabei leicht integriert werden.

Hinzu kam ein ebenfalls neu optimierter Turbinenregler, maßgeschneidert auf Anforderungen in Kleinwasserkraftwerken.

Durch die Eliminierung von Fehlerquellen trägt die neue Automation zum wirtschaftlichen Betrieb des neuen Kraftwerks bei. Schließlich bedeutet ein Minus an unvorhergesehenen Betriebsunterbrechungen ein Plus an Jahreserzeugung. Martin Grübler erläutert seinen Standpunkt dazu: „Unser Ziel ist es nicht, einfach wegzulassen, was nicht unbedingt gebraucht wird, um dadurch ein billiges Angebot legen zu können. Vielmehr lautet unsere Philosophie, einen preiswerten Betrieb des Kraftwerks durch den Einsatz hochwertiger Komponenten in einem sinnvollen Funktionsumfang sicherzustellen.“

Die Einbindung der Kraftwerkssteuerung in die zentrale Leittechnik der Murauer Stadtwerke war für die Techniker von MGX kein Problem. Schließlich stammt auch diese Leittechnik aus dem Hause MGX. Gemeinsam mit den Betreibern überwachen die Stadtwerke die Anlage – und helfen bei Bedarf auch dabei, Störungen zu beheben.

ERFOLGREICHE EIGENINITIATIVE

Ein Schlüssel für den Erfolg eines Projektes liegt in einer guten Abstimmung zwischen den unterschiedlichen Sparten, wie Bau, Elektrotechnik und Stahlwasserbau. Diese Aufgabe fällt üblicherweise der Projektleitung

zu, mit der in Krakaudorf ebenfalls das ZT-Büro Pittino betraut war. Darin liegt auch die kurze Bauzeit, von Juni bis Oktober, begründet. Schon am 23. Oktober 2008 konnte das Kraftwerk den Probetrieb aufnehmen.

Das KW Dorferalm, das über die Steiermärkische Sparkasse - Regionalzentrum Murau finanziert wurde, wird im Jahr rund 2,2 bis 2,3 Mio. kWh Strom erzeugen. Die Amortisationsdauer liegt bei 30 Jahren - ein beachtlicher Zeitraum. Doch das trübt die Freude der Betreiber kaum. „Zuerst einmal sind wir froh, dass der Bau unfallfrei vonstatten gegangen ist. Und zum anderen ist uns auch der Umweltgedanke wichtig. Unser Kraftwerk erzeugt CO₂-frei Strom und schont damit das Klima“, resümiert Palli. In Krakaudorf hat man es jedenfalls nicht bereut, auf die eigene Initiative vertraut zu haben.

Technische Daten

Ausbauwassermenge: in Summe 180 l/s

Fallhöhe bei Qmax: 410 m

Turbine: Dreibüsige vertikale Pelton

Turbinenmarke: Andritz VA TECH HYDRO

Ausbauleistung: 639 kW

DRL: Buderus TRM Länge: 1.927 m DN 400

Nennzahl: 1.500 rpm

Generator: EME Nennleistung: 720 kVA

Regelarbeitsvermögen: ca. 2,2 - 2,3 GWh



Innovative Automation für Wasserkraft

- Turbinenregler und Steuerung
- Überwachung und Bedienung
- Konzeption und E-Planung
- Software und Visualisierung
- Inbetriebnahme und Optimierung
- Service und Wartung

MGX Automation GmbH
Flamberg 7a | A-8505 St. Nikolai i. S.
F +43 (0) 3185 34443
www.mgx-automation.com



Kundenspezifische **Synchron-Generatoren**
und **rotierende Umformer**

Leistungsbereich von 20 bis 1100 kVA



Nobelstr. 16,
D-76275 Ettlingen
Tel: +49(0)7243 32 06-06
www.eme-gmbh.de