



Foto: Kneisl / E-Werk Sölden

Die Wasserfassung des neuen Kraftwerk Rettenbach in Sölden

9-FACHE LEISTUNG AUS DEM DOPPELKRAFTWERK

Das die Errichtung eines neuen Wasserkraftwerks nicht zwangsläufig zur ultimativen Belastungsprobe für das Nervenkostüm der Verantwortlichen werden muss, zeigte das E-Werk Sölden vor. Das Dreiergespann mit Geschäftsführer Josef Klotz, Betriebsleiter Paul Kneisl und Genossenschaftsobmann Karl Riml an der Spitze realisierte in weniger als zwei Jahren ein neues Kleinwasserkraftwerk am Rettenbach, das im Jahr rund 10 Millionen kWh erzeugen wird. Mit der Erfahrung aus vorangegangenen Kraftwerksprojekten und mit einem bewährten Planungspartner an der Seite konnten sämtliche Hürden sowohl vor als auch während des Bauablaufs problemlos genommen werden. Ein Musterbeispiel für eine harmonische, reibungsfreie Projektabwicklung.

Der Plan war kühn: Mitten im Zentrum der drittstärksten Tourismusgemeinde Österreichs (hinter Wien und Salzburg) sollte das neue Wasserkraftwerk des E-Werks Sölden gebaut werden. Unmöglich? „Keineswegs, aber schwierig. Zum Glück unterstützte der Bürgermeister von Anfang an unser Vorhaben. Somit gelang es auch, für diesen Standort eine Baugenehmigung zu bekommen“, erzählt der Geschäftsführer des E-Werks Josef Klotz. Und dabei füllte die Vorgeschichte noch keine Bände: 2006 wurden erste Überlegun-

gen im Hinblick auf die bestehende zweistufige Kraftwerksanlage am Rettenbach angestellt. Klotz: „Die alte Anlage stammte noch aus den 30er Jahren. Sie wurde zwar immer wieder ertüchtigt, aber im Grunde ist sie energiewirtschaftlich suboptimal gelaufen. Für uns lautete die Frage: revitalisieren oder neu bauen?“ Nach kurzen Beratungen mit dem beauftragten Planungsbüro Sprenger ZT-Ingenieure aus Aldrans bei Innsbruck, war die Sachlage glasklar: Ein Neubau war die sinnvollste Lösung. Die Entscheidung war somit gefallen.

ZWEI KRAFTWERKE IN EINEM

Die beiden wesentlichsten Änderungen gegenüber dem Altbestand betrafen einerseits die Zusammenführung auf eine Stufe und andererseits die Situierung der Wasserfassung, die 340 Meter weiter nach oben verlegt wurde. Zudem wurde mit dem Zwieselbach noch ein zweites Fließgewässer ins Kraftwerkskonzept mit übernommen. Somit ließ sich aus energiewirtschaftlicher Sicht schon eine markante Verbesserung erreichen. „Die Wasserfassung Rettenbach befindet sich um 241m höher als die Wasserfassung

SPRENGER • ZT – INGENIEURE

Beratung – Planung – Bauleitung

in den Fachgebieten Abwassertechnik und Umwelt,
Wasserversorgung und Wasserbau,
Infrastruktur sowie Wasserkraftanlagen

<http://ib-sprenger.at> • e-mail: info@ib-sprenger.at

6071 ALDRANS, Innsbruckerstraße 17a • Baubüro: 6425 Haiming, Schulstraße 9



Zwieselbach. Auf Grund der sehr unterschiedlichen Höhen der Wasserfassungen und der daraus stark differenzierenden Bruttofallhöhen waren eigentlich zwei getrennte Kraftwerke zu errichten“, sagt Thomas Sprenger, Geschäftsführer und Inhaber von Sprenger ZT-Ingenieure.

Kostenvorteile für beide Kraftwerke hätten sich - so der Planer weiter - durch den Umstand ergeben, dass die Druckrohrleitung Zwieselbach großteils mit der Druckrohrleitung Rettenbach mitverlegt werden konnte und sich ein Krafthaus für beide Maschinensätze anbot.

UNERWÜNSCHTES SETZT SICH AB

Charakteristisch für beide Bäche ist, dass es sich um stark geschiefbeführende Vorfluter handelt. Deshalb wurde bei der Planung der Wasserfassungen großes Augenmerk auf ein gutes Absetzverhalten gelegt. Neben entsprechend hydraulisch dimensionierten und gestalteten Entsanderkammern wurden nachgeschaltet großzügige Entnahmekammern für eine weitergehende Absetzung der Feinteile errichtet. „Großzügig dimensionierte Entsanderkammern bieten überdies den Vorteil, dass auf geänderte Wasserzuflüsse, etwa bei Entsanderspülungen, die Düsenregelung der Turbinen entsprechend träge reagieren kann“, so der Planer aus Aldrans.

Von der Entnahmekammer wird das Triebwasser aus dem Zwieselbach über eine Fallhöhe von 484 m durch eine Druckrohrleitung aus Sphärogussrohren Fabrikat Buderus TRM DN200 bzw. DN250 mit Zementmörtelumhüllung zum Krafthaus geführt. Die Rettenbach-Druckrohrleitung überwindet eine Bruttofallhöhe von 725 m. Für ihre Errichtung kamen ebenfalls TRM-



Generator Maschine 1 - Technische Daten

- ◆ 3-Phasen-Synchrongenerator
- ◆ Nenndrehzahl: 1.000 Upm
- ◆ Leistung: 4.000 kVA
- ◆ Erregerstrom: 168 A
- ◆ Fabrikat ELIN EBG
- ◆ Stromstärke: 367 A
- ◆ Cos phi: 0,8
- ◆ Erregerspannung: 173 V

Streng genommen beherbergt das Krafthaus im Zentrum von Sölden zwei Kraftwerke - da im Normalfall die beiden Maschinen über getrennte Triebwasserwege verfügen.

Generator Maschine 2 - Technische Daten

- ◆ 3-Phasen-Synchrongenerator
- ◆ Fabrikat Hitzinger
- ◆ Nenndrehzahl: 1.000 Upm
- ◆ Stromstärke: 367 A
- ◆ Leistung: 4.000 kVA
- ◆ Cos phi: 0,8

Gussrohre mit Zementmörtelumhüllung zum Einsatz, allerdings mit der lichten Weite von DN500 bzw. DN400. Die Außenschicht aus Zementmörtel bringt den großen Vorteil mit sich, dass dadurch Bettungsmaterial und die damit verbundenen Transportfahrten wegfallen - ein beachtlicher Kostenfaktor.

WINTERTURBINE GUT AUSGELASTET

Beide Leitungen münden jeweils in den Einlauf einer zweidüsigen Pelton-Turbine, von allerdings sehr unterschiedlicher Dimension. Während die große Maschine für das Triebwasser des Rettenbachs bei einem Ausbaudurchfluss von 400 l/s und einer Nenndrehzahl von 1.000 Upm auf rund 2.400 kW ausgelegt ist, bringt die kleinere Maschine des Zwieselbachs mit einem

Schluckvermögen von 70 l/s rund 280 kW. Ein Größenverhältnis etwa fast 1:10.

Der Grund für diese Maschinenkonfiguration liegt in der Wassermenge im Rettenbach, die sich im Winter sehr stark reduziert. Mit den geringen Wassermengen könnte der Maschinensatz Rettenbach nicht mehr betrieben werden. Um das Wasser trotzdem zu nutzen, wurde im oberen Leitungsbereich eine Schieberverbindung, gesichert über einen Kugelhahn, zu der Druckrohrleitung Zwieselbach geschaffen. Im Winter wird der Maschinensatz Zwieselbach somit zusätzlich mit Wasser aus dem Rettenbach betrieben.

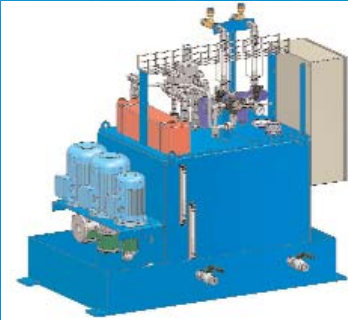
DURCHDACHTE MASCHINENKONFIGURATION

Die Maschinen wurden mit Bedacht gewählt. Die treibenden Kräfte des E-Werks verfügen über viel Erfahrung. Und gerade bei der Wahl des Maschinensatzes sollten keine Kompromisse gemacht werden. „Wir haben uns für Turbinen von Andritz Hydro entschieden, weil wir damit beste Erfahrungen gemacht haben - sowohl was Lebensdauer, als auch was den Wirkungsgrad anbelangt. Da fließt viel Know-how von den Großturbinen auch in die Technologie der kleineren Turbinen mit ein. Und bei der Wahl des großen Generators fiel unsere Wahl auf Elin EBG. In diesem Leistungsbereich gibt es dazu nicht viele gleichwertige Alternativen. Bei der Winterturbine setzten wir einen Hitzinger-Generator ein“, sagt der Betriebsleiter Paul Kneisl.

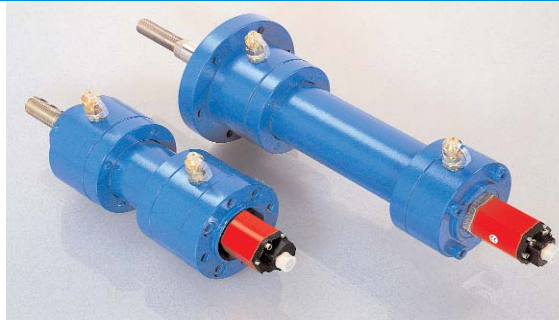
Leistungskonstanz, Wirkungsgrad und lange Lebensdauer sprachen für die eingesetzten Maschinen. Der Elin EBG-Generator für die Rettenbach-Turbine ist bei 1.000 Upm auf



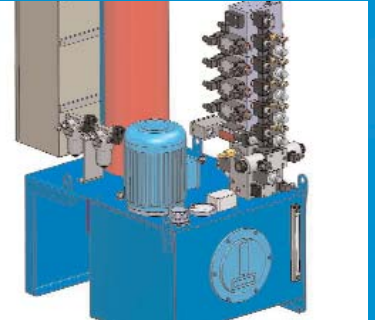
Die drei Triebfedern des Kraftwerksprojektes sprechen von einem erfreulich reibungslosen Bauverlauf: Betriebsleiter Paul Kneisl, Genossenschaftsobmann Karl Riml und der Geschäftsführer des E-Werks Josef Klotz (v.l.)



Schmier- und Kühlaggregat mit 3 Pumpenkreisen, Filtrierung und Kaskaden-Entgasung



Hydraulikzylinder für die Düsen- oder Ablenkerverstellung mit integrierten Wegsensoren und teilweise Feder-Rückstellung



Aggregat für eine Turbinensteuerung mit Druckspeicher, Ventilsteuerung und Klemmenkasten fertig verdrahtet

Im Kraftwerk Rettenbach in Sölden wurde für die Generatoren-Lagerschmierung ein Aggregat von CYMAX eingesetzt, das maßgeschneidert für den Maschinensatz im Krafthaus konstruiert und gefertigt wurde. Bei Aggregaten aus dem Hause CYMAX ist es Usus, dass diese mit Steuerungsaufbau zusammen mit den Stellantrieben nach Pflichtenheft des Kunden montiert und bei der Inbetriebsetzung begleitet werden. Die Auslegung erfolgt durch Ingenieure, welche sich mit der Materie bestens auskennen. Die CYMAX AG mit Sitz in der Schweiz ist ein spezialisiertes Unternehmen, welches hydraulische Antriebe, Schmieranlagen und Ventilsteuerungen ausrustet. Neben Anwendungen für Werkzeugmaschinen, Gasturbinen, Kehrichtverbrennungsanlagen, Mühlen oder Generatoren werden auch komplette Systeme für Klein-Wasserkraftwerke, aber auch für den Stahlwasserbau produziert.

eine Generatorenleistung von 4.000 kVA ausgelegt. Der Nennstrom wird mit 6,3 kV abgegeben. Die Maschine, die direkt an das Laufrad der horizontalachsigen Pelton-turbine angeflanscht ist, wiegt circa 18 Tonnen.

Auch in Sachen Hydraulikausrüstung wurde nichts dem Zufall überlassen. Für die Generatoren-Lagerschmierung kam ein Aggregat des Schweizer Qualitäts-Herstellers CYMAX zum Einsatz. Das Aggregat ist mit einem Kühler und einer kaskadenförmigen Lochblech-Installation ausgeführt, um das Schmieröl zu entgasen. Ein weiterer Mosaikstein für eine Erhöhung der Betriebssicherheit und Verfügbarkeit der neuen Anlage.

KRAFTWERK ALS STILLER NACHBAR

Ein nicht unwesentliches Thema in der Planung der Anlage lag unter anderem im Lärmschutz. Thomas Sprenger: „Da sich das Maschinenhaus mitten im Ortszentrum von Sölden neben Schule, Hotels und Kirche befindet, mussten sowohl hinsichtlich Erschütterung als auch Lärm bautechnische Maßnahmen getroffen werden“. So wurde

das Bauwerk mit speziellen Schwingungs-isolierungsmatten vollständig vom umgebenden Untergrund getrennt. Die Stärke und Art der Matten richtete sich nach statischer Belastung und Einbauort, wurde vorab berechnet - dann ein Verlegeplan erstellt. Zur Vermeidung von Lärm wurde das Krafthaus ohne Fenster mit hochgedämmter Eingangstür und Einfahrtstor errichtet.



Mit umfangreichen Schallschutzmaßnahmen wurde die Anlage zu einem „Flüsterkraftwerk“ gemacht.

Die Maßnahmen betrafen auch den Maschinensatz. „Bei der hohen Drehzahl musste man bei den Maschinen einfach von einer gewissen Geräuschentwicklung ausgehen. Daher haben wir verschiedene Maßnahmen getroffen“, so Kneisl. Einerseits wurde der kleine Generator vollständig mit einem Metallmantel eingehaust. Und andererseits wurden beide Generatoren wassergekühlt ausgeführt. Der Kühlwasserkreislauf ist über einen Wärmetauscher mit der benachbarten Schule verbunden, wo die Abwärme zukünftig der Heizung dient. Damit wurden mehrere Fliegen mit einer Klappe geschlagen.

BEHÖRDENVERFAHREN IN HIGH-SPEED

Doch zu Beginn des Kraftwerksprojektes hatte man beim E-Werk Sölden noch ganz andere Prioritäten. „Spannend war natürlich, wie die Behördenverfahren ablaufen würden. Mitte Juni 2007 fanden diesbezüglich schon die naturschutz-, die wasser- und energierechtliche Verhandlungen statt. Und zu unserer großen Freude und zu unserer Überraschung sind schon im September 2007 sämt-

Wirtschaftlich und individuell: Kundenspezifische Hydraulikaggregate und Anlagen

CYMAX

HYDRAULIKZYLINDER + SYSTEME

CYMAX AG · 8340 Hinwil · Fon 044 938 59 60 · contact@cymax.ch · www.cymax.ch



Technische Daten	
Turbine 1: Pelton-Turbine zweidüsig	
Fabrikat: Andritz Hydro	
Ausbaudurchfluss: 400 l/s Fallhöhe: 725 m	
Leistung: 2.400 kW	Drehzahl: 1.000 Upm
Turbine 2: Pelton-Turbine zweidüsig	
Fabrikat: Andritz Hydro	
Ausbaudurchfluss: 70 l/s Fallhöhe: 484 m	
Leistung: 280 kW	Drehzahl: 1.000 Upm
Druckrohrleitung Rettenbach: TRM Guss	
Länge: 2950 m	DN 400 / DN 500
Druckrohrleitung Zwieselbach: TRM Guss	
Länge: 2110 m	DN 250 / DN 200
Regelarbeitsvermögen: ca. 9,3 GWh	

liche Genehmigungen bei uns auf dem Tisch gelegen“, resümiert der Geschäftsführer zufrieden. Dass die Ampeln so schnell auf grün gestellt haben, hängt nicht zuletzt damit zusammen, dass der Rettenbach seit langem von menschlichem Einfluss geprägt ist. Nicht nur für die Stromerzeugung, sondern auch für die Beschneidung der weitläufigen Pisten in der größten Gemeinde Österreichs wurde und wird sein Wasser genutzt. Kein Wunder also, dass man ihn in Sölden scherzhaft schon als „Industriebach“ bezeichnet hatte.

PRÜFSTEIN DRUCKROHRLEITUNGSBAU

Mit den erforderlichen Genehmigungen in der Tasche wurden noch im Herbst 2007 sämtliche Aufträge entsprechend des Ausschreibungsverfahrens vergeben. Und so konnte im April 2008 mit dem Bau begonnen werden. Insgesamt waren 3 km Rohrleitung in alpinem Gelände zu verlegen. Eine Aufgabe für einen echten Spezialisten. „Für derartige Fälle setzen wir auf die ortsansässige Tiefbaufirma Fiegl-Bau, die die geologischen

Bedingungen hier aus dem effekt kennt, und auf die wir uns voll verlassen können“, sagt der Genossenschaftsobmann des E-Werks Karl Riml.

Offenbar tat man gut daran. Die Errichtung der in Summe rund 3 km langen Druckrohrleitung sollte schließlich der einzige wirkliche Prüfstein im gesamten Projektablauf werden. Auf den untersten 300 Metern bei der höchsten Druckstufe verläuft die Druckrohrleitung Rettenbach im Ortsgebiet von Sölden. Hier musste diese mit 7 Festpunkten, davon 2 mit vorgespannten Verankerungen gesichert, in schwierigem, steilem Gelände verlegt werden. Dazu Karl Riml: „Wir hatten Probleme mit dem Fels in der Trasse, an dem die Rohrleitungen hätte verankert werden sollen. Der Fels war derart faul und brüchig, dass wir die Fixpunkte unbedingt benötigten. Ein zweites Problem war, es dass es durch unvorhergesehene Schlechtwettereinbrüche zu Verzögerungen gekommen ist“. Doch damit waren die größten Stolpersteine aus dem Weg geräumt. Geschäftsführer Josef

Klotz bestätigt: „Die Verlegung barg das einzige wirkliche Problem. Ansonsten war es ein echtes ‚Easy Going-Projekt‘. Es hätte im Grunde nicht besser laufen können“.

SECHS MAL MEHR ENERGIE

Am 10. August ging die „Winterturbine“ in den Probetrieb, und gut zwei Wochen später folgte die „Große“. Zur Zufriedenheit der Betreiber war demnach auch die Maschinenmontage und Inbetriebnahme erfolgreich verlaufen. Mit der neuen Anlage produziert das E-Werk Sölden, das in Kürze zu „Wasserkraft Sölden“ umfirmiert, jährlich rund 9,3 GWh. Gegenüber dem Altbestand mit rund 1,5 GWh bedeutet dies rund eine Versechsfachung der Jahresproduktion. Zwar reicht diese Menge nicht annähernd aus, um den Strombedarf von Österreichs größtem Wintersportort - speziell in der Hauptsaison - zu decken. Aber dem Image einer modernen, sauberen Fremdenverkehrsgemeinde kann ein Projekt dieser Art nur zuträglich sein. Davon ist man im Ötztal überzeugt.



www.elinebgmotoren.at