

ENDSPURT FÜR DIE ARBEITEN AM KRAFTWERK TASNAN

Mit Volldampf werden aktuell die Abschlussarbeiten am neuen Kraftwerk Tasnan auf dem Gebiet der beiden Unterengadiner Gemeinden Ardez und Ftan vorangetrieben. Dabei handelt es sich um ein Hochdruck-Lauf-wasser-kraftwerk, das mit einer 6,6 MW starken Pelton-turbine des Südtiroler Wasserkraftspezialisten Troyer AG im Durchschnittsjahr rund 19,3 GWh Strom aus der Kraft des Tasnabachs erzeugen wird. Seit März 2013 wird an dem Projekt der Ouvra Electrica Tasnan SA (OET) gearbeitet. In wenigen Wochen soll das Kraftwerk, das schweizweit zu den aktuell leistungsstärksten neuen Kleinwasserkraftwerken zählt, den Betrieb aufnehmen.

Emsig betriebsam, wie in einem Bienenstock tummeln sich seit einigen Wochen die Teams der unterschiedlichen Unternehmen auf der Baustelle des Kraftwerks Tasnan. Während die Bautrupps an jeder Ecke noch Rest- und Verschönerungsarbeiten ausführen, läuft gegen Ende Juni im Inneren des Krafthauses schon die letzte Phase der Montage- und Verkabelungsarbeiten. Die Firma Troyer AG – von der OET mit der gesamten elektromaschinellen Ausrüstung sowie der gesamten Steuerungs- und Automationstechnik beauftragt – ist mit einem kleinen Montageteam unter der Führung von Philipp Braunhofer vor Ort.

Auffällig dabei, dass die Arbeiten nicht nur zügig, sondern dabei auch sehr rücksichtsvoll und akribisch vonstattengehen. Alle Bauteile, an denen nicht gearbeitet wird, sind noch dick in Folie gepackt, und die Enden der Aluleitern wurden mit weichem Verpackungsmaterial umwickelt, um keine Kratzspuren am Lack der Maschinen zu hinterlassen. Nachdem selbige bereits montiert und größtenteils verkabelt sind, die Verbindungen zu den Hydraulikaggregaten hergestellt und angeschlossen sind, bereitet das Team der Troyer AG alles für den nächsten Schritt vor – für die Implementation der Software für Steuerungs- und Automationstechnik. Generell ist das Bauvorhaben am Tasnabach seinem Zeitplan voraus. Während ursprünglich von einer avisierten Inbetriebnahme mit Ende 2014 die Rede war, scheint es nun immer



Die 6-düsige Pelton-turbine aus dem Hause Troyer AG ist bereits montiert. Bevor die E-Techniker am Zug sind, werden noch letzte Verkabelungen am 8 MVA-Generator durchgeführt.

oto: zek

wahrscheinlicher, dass das Kraftwerk wohl deutlich vor Herbstbeginn den ersten Strom erzeugen wird.

PROFUNDES ANLAGENKONZEPT

Die Planungen der Projektinitiatoren reichen zurück bis ins Jahr 2008. Bereits ein Jahr später erhielten sie von den beiden Gemeinden Ardez und Ftan die erforderliche Wasser-konzession. Nachdem schließlich 2012 auch die Konzessions- und Baugenehmigung von Kantonsseite vorlag, gründete das planende Konsortium die Betriebsgesellschaft Ouvra Electrica Tasnan SA. Es setzt sich aus der Hauptgesellschafterin Axpo (93 %), den Gemeinden Ardez und Ftan (je 2,5 %), Brüniger & Co AG (1%) und der Caprez Ingenieure AG (1%) zusammen. Das Projekt konnte starten, der offizielle Spatenstich erfolgte im

Mai 2013. Die gesamten Planungen wurden von IM Maggia Engineering SA sowie der Caprez Ingenieure AG durchgeführt.

Im Überblick betrachtet, handelt es sich bei der Anlage um ein klassisches Hochdruck-Kraftwerk ohne Speicher, dessen Triebwasser ein Einzugsgebiet von knapp 43 km² aufweist. Das Anlagenkonzept umfasst eine Wasserfassung, ausgeführt als Sohllentnahme, und einen Sandfang mit einer patentierten Abzugeinrichtung „System HSR“. Zudem eine 1,84 km lange Druckrohrleitung, die sich im oberen Abschnitt auf einer Länge von rund 1.000 Meter aus GFK Rohren DN1100 und im unteren Abschnitt aus Sphäroguss-rohren DN1000 zusammensetzt. Die Druck-leitung wurde aus geologischen Gründen in erster Linie auf der orographisch rechten Bachseite verlegt. Dabei wird die Leitung



Eine markante und dennoch dezente Wasserfassung, die geprägt ist durch die konsequente Verkleidung mit Natursteinen.

Foto: zek



Selbst der unterirdische Einlaufbereich vor dem Entsander wurde mit Gneisblöcken ausgekleidet.

Foto: zek

über einen Abschnitt von 200 m durch einen Rohrstollen durchgeführt, der im Vortriebsverfahren aus dem Lockergestein gebrochen worden ist. Das Zentralengebäude befindet sich im Ortsteil Mulins auf 1.253 m ü.M. kurz vor der Einmündung des Tasnabachs in den Inn, ein kaum einsehbarer und schwierig begehbare Gewässerabschnitt.

STARKE GEWICHTUNG AUF UMWELTASPEKTE

Generell spielten in der Planungs- und Genehmigungsphase Natur- und Landschaftsschutz eine große Rolle. Schließlich tangiert die Anlage – wenngleich auch nur am Rande – das unter Landschaftsschutz stehende Val Tasna. Aus diesem Grunde wurden Umweltaspekte stark gewichtet und auf eine harmonische Integration der Anlagenkomponenten größten Wert gelegt. Insbesondere wurde die Restwassermenge erhöht. Hinzu kommen ökologische Ausgleichsmaßnahmen wie die Revitalisierung verlandeter Inn-Altarme und die Offenhaltung von Trockenwiesen.

Diese Bemühungen sieht man besonders dem Fassungsbauwerk an, das fast zur Gänze mit massiven Gneis-Blöcken ausgelegt und damit bewehrt wurde. Das grünlich schimmernde Gestein passt nicht nur hervorragend in die alpine Landschaft des Tals, sondern bietet zudem auch eine höhere Widerstandsfähigkeit als Beton. Aus diesem Grund wurden damit nicht nur die sichtbaren Anlagenteile ausgelegt, sondern auch der gesamte unterirdische Einlaufbereich vor dem Entsander. Einmal in Betrieb wird weder vom HSR-Entsander, noch von der unterirdisch angelegten Apparatekammer mit Rohrbruchklappe, Entlüfter und Durchflussmessung noch etwas zu sehen sein.

TRANSPORTE ALS HERAUSFORDERUNG

Im Regelbetrieb wird das neue Kraftwerk eine Durchflussmenge von maximal 2,5 m³/s an der Wasserfassung entnehmen und der Turbine zuführen. Da das Wasserdargebot im Tasnabach jedoch im Winter sehr stark abfällt, entschieden sich die Verantwortlichen für eine 6-düsige Pelton-turbine, die auch noch bis hinunter auf 10 Prozent Be-aufschlagung für solide Wirkungsgrade sorgen kann. Der Auftrag darüber ging an das renommierte Wasserkraftunternehmen Troyer AG aus dem Südtiroler Sterzing. Die Troyer AG konnte letztlich nicht nur mit einem hervorragenden Preis-Leistungsverhältnis und ausreichenden Referenzmaschinen in dieser Leistungsklasse punkten, sondern überzeugte zudem mit technischen Feinessen – und dem Vorteil, Maschinen- und E-Technik aus einer Hand anbieten zu können. In Summe lieferte Troyer nicht nur die Turbine, sondern auch ein Hosenrohr, die gesamte Hydraulik, den Generator sowie letztlich auch die gesamte Steuerungs- und Automationslösung.

Am 5. Mai dieses Jahres wurde das Turbinengehäuse samt Zuleitungen vom Werk in Sterzing ins Val Tasna geliefert, was den Startpunkt für

die Montagearbeiten markierte. „Gerade die Transporte stellten echte Herausforderungen bei diesem Projekt dar. Das lag einerseits an der extrem steilen Zufahrt zum Krafthaus, die eigens errichtet wurde, und andererseits daran, dass wir beim Liefern immer Pech mit dem Wetter hatten. Es regnete fast immer, wenn die schweren Bauteile geliefert wurden. Dementsprechend schwer fielen den LKW-Lenkern das An- und Wegfahren, sowie das Manövrieren zur Zentrale. Man muss bedenken, dass der Generator von LDW allein rund 33 Tonnen wiegt, auch das Turbinengehäuse mit 14 Tonnen ist kein Leichtgewicht“, erzählt Philipp Braunhofer, Montageleiter der Firma Troyer AG.

MIT TECHNISCHEN DETAILS GEPUNKTET

Konkret ist die Turbine auf eine Ausbauwassermenge von 2,5 m³/s und eine Fallhöhe von 314 m ausgelegt, wobei sie eine Nennleistung von 6600 kW erreicht. Sämtliche Düsen sind – wie im Hause Troyer bei großen Turbinen üblich – innengeregelt. Das heißt: Es ragt kein Antriebsgestänge für die Düsensteuerung aus der Ringleitung. Hinzu kommt, dass die komplett aus INOX-Stahl gefertigten Düseneinsätze mittlerweile einzeln demontierbar sind. Das hat den Vorteil, dass man im Verschleißfall nicht mehr den kompletten Düsenstock austauschen muss, sondern eben nur mehr den jeweiligen Düseneinsatz. Gleiches gilt im Übrigen für den Strahlableiter. Ein weiterer Vorzug sind die Putzöffnungen, die an jedem der sechs Zuläufe angeordnet sind. „Ein Qualitätsmerkmal unserer Turbinen ist auch das spezielle Leckageleitungssystem. Falls einmal ein Antrieb lecken und Öl verlieren sollte, dann wird dieses in einer Auffangwanne aufgenommen und über eine separate Leitung aus der Turbine geführt. Das wird auch ganz genau überwacht. Damit ist sichergestellt, dass kein Öl ins Wasser gelangen kann“, sagt Braunhofer.





Bei der Entsandungsanlage setzten die Betreiber auf das bewährte „HSR“-Prinzip, entwickelt von der Hochschule Rapperswil.



Bei Prà da Punt auf 1.566 m ü. M. wird das Triebwasser gefasst.

Foto: zek

Was die Verrohrung der Hydrauliksysteme angeht, so legt man darauf im Hause Troyer auch großen Wert. Sämtliche Hydraulikleitungen, egal ob Füll- oder Entleerungsrohre, wurden in INOX ausgeführt. „Dabei haben wir versucht, alle erforderlichen Richtungsänderungen durch Biegen der Rohre zu erreichen. Man sieht hier nur ganz wenige Verschraubungen und Flansche. Auch das ist ein Baustein, um Leckagen zu vermeiden und um am Ende die Anlagenverfügbarkeit so hoch als möglich zu halten.“

OPTION AUF WINTERTURBINE OFFEN

Selbstredend hat die Firma Troyer auch das 1,20 m große Laufrad aus INOX-Stahl hergestellt. Es wurde – wie es mittlerweile Standard beim Südtiroler Turbinenspezialisten ist – aus einem Monoblock gefräst. Wie die 19 Becher mit dem Triebwasser zurechtkommen werden, wird letztlich erst der Regelbetrieb zeigen. Es könnte durchaus die Gefahr von Abrasion durch Gletscherschliff bestehen,

heißt es. Immerhin beträgt der Vergletscherungsanteil des Einzugsgebiets rund 5,7 %. Braunhofer: „Es gab die anfängliche Überlegung, Laufrad und Düsen mit Wolframcarbid zu beschichten, um sie gegen die allfälligen Feinsedimente zu schützen. Aber man hat sich jetzt einmal entschieden, das erste Betriebsjahr abzuwarten. Im Bedarfsfall kann ja auch nachträglich beschichtet werden.“

Dass im Lieferumfang der Firma Troyer AG auch ein Hosenrohr inkludiert war, hatte einen speziellen Grund, der auf den ersten Blick nicht offensichtlich ist. Schließlich gibt es nur eine einzige Turbine im Maschinenhaus. Doch die Option auf eine zweite, kleine Maschine wollte man sich unbedingt bewahren, um im Bedarfsfall auch eine Winterturbine installieren zu können. Natürlich ist dafür im Krafthaus bereits ein Platz vorgesehen.

GENERATOR MIT HOHER VERFÜGBARKEIT

Im Lieferumfang der Firma Troyer war auch der Synchrongenerator enthalten, der vom deutschen Qualitätshersteller LDW (Lloyd

Dynamowerke Bremen) stammt. Generatoren von LDW, ausgeführt als vollgeblechte Trommelläufer mit geschmiedeter Rippenwelle, gelten aufgrund ihres hohen Wirkungsgrades, der hohen Lebensdauer und ihrer Wartungsfreundlichkeit als sehr wirtschaftliche Maschinen. Im Leistungsbereich über 3 MVA bis hin zu 50 MVA bei 1.500 U/min genießen sie einen ausgezeichneten Ruf. „Für das obere und untere Lager gibt es jeweils ein autarkes, ins Lager eingebautes Kühlsystem mit druckseitig angeordneten Wasser-Wärmetauschern und integrierten Pumpbohrungen. Es sind keine Nebenaggregate erforderlich, sondern lediglich ein Anschluss an das Kühlwassersystem. An beiden Generatorlagern können kostengünstig Inspektions- und Wartungsarbeiten durchgeführt werden, ohne den Generator vom Turbinengehäuse zu heben. Als Verbindungskabel wurden nur halogenfreie Kabel – also extrem brandsichere – eingesetzt. Da spricht vieles für den Generator“, sagt Philipp Braunhofer. Der mit 750 U/min betriebene Generator im Kraftwerk Tasnan ist

Technische Daten

- ♦ Ausbauwassermenge: 2,5 m³/s
- ♦ Bruttofallhöhe: 314 m
- ♦ Turbine: Peltonturbine 6-düsig
- ♦ Laufradbecher: 19
- ♦ Fabrikat: Troyer
- ♦ Turbinendrehzahl: 750 Upm
- ♦ Nennleistung: 6.600 kW
- ♦ Generator: LDW Synchrongenerator
- ♦ Generatorleistung: je 8.000 kVA
- ♦ Nennstrom: 770 A
- ♦ Stahlwasserbau: Premel
- ♦ Druckrohrleitung: Guss & GFK
- ♦ DRL: Länge: 1.840 m DN1000/DN1100
- ♦ Rohrstollen Länge: 195 m
- ♦ Jahresarbeit im Regeljahr: 19,3 GWh



Foto: Troyer

Für die Anlieferung des 33 Tonnen schweren Generators war ein Spezialanhänger mit beweglichen Achsen erforderlich.



Die Turbine ist fertig montiert. Nur das Laufrad fehlt noch.

Foto: zek

auf eine Nennscheinleistung von 8.000 kVA ausgelegt. Die Maschine ist auf dem Turbinenflansch aufgebaut, und Anfang Juli werden die Anschlüsse für das Kühlwasser montiert.

STAHLWASSERBAU SWISS-MADE

Die Arbeiten an der stahlwasserbaulichen Ausrüstung des Kraftwerks sind – abgesehen von einer noch ausständigen Montage von Stahldeckeln – mittlerweile abgeschlossen. Beauftragt wurde damit die Schweizer Premel SA mit Standorten in Bellinzona und in Dübendorf, die sich auf Wasserkraftprojekte bis zur Leistungsgröße von 10 MW spezialisiert hat. Das Angebot beschränkt sich dabei längst nicht nur

auf den Stahlwasserbau, sondern umfasst auch die gesamte weitere Planung, Montage bis hin zur Inbetriebsetzung von Wasserkraftwerken. Im Lieferumfang für das Kraftwerk Tasnan fanden sich neben dem Grob- und den Feinrechen die diversen Schütze, die Dammbalken für die Wehranlage, die Wehrklappe sowie der Dotierschieber. Außerdem war Premel noch für die Hydraulikzylinder zum Antrieb der Wehrklappe und das zugehörige Hydraulikaggregat inklusive sämtlicher Leitungen verantwortlich. Was die einzelnen Stahlwasserbau-Elemente dabei auszeichnet, ist der Umstand, dass sie ohne Ausnahme maßgeschneiderte Sonderanfertigungen sind, die speziell an die Anforderungen des Betreibers bzw. des Kraftwerksbetriebes angepasst sind.

DEUTLICHES BEKENNTNIS ZUR WASSERKRAFT

In Summe hat die OET 25 Mio. CHF in das neue Kraftwerk am Tasnabach investiert. Demgegenüber steht ein Regelarbeitsvermögen von circa 19 Mio. kWh im Jahr. Das reicht aus, um rund 4.400 Haushalte mit Strom aus eigenen Ressourcen zu versorgen. Damit erzeugt die Anlage wesentlich mehr Strom, als die beiden Gemeinden Ardez und Ftan gemeinsam verbrauchen. „Gemeinsam“ ist übrigens das Stichwort für die zwei Gemeinden: Bereits mit 1. Januar kommenden Jahres werden sie mit den Nachbargemeinden Scuol, Sent, Guarda und Tarasp zur flächenmäßig größten Gemeinde der Schweiz fusionieren. Und selbst dann übersteigt der Stromertrag aus dem Kraftwerk Tasnan den Verbrauch der neuen Groß-Gemeinde.

Vor dem aktuellen wirtschaftlichen Hintergrund, geprägt von niedrigen Börsenstrompreisen, ist es keineswegs selbstverständlich, weiter in die Wasserkraft zu investieren. Mit dem Kraftwerk Tasnan setzen die Axpo und ihre Projektpartner ein Zeichen und bekräftigen ihr Bekenntnis zur nachhaltigen Stromversorgung aus Wasserkraft. Den Leistungsbeweis wird die Anlage nun schon in wenigen Wochen antreten.

Everything in Motion



Lloyd Dynamowerke GmbH & Co. KG
Hastedter Osterdeich 250 · 28207 Bremen

Tel.: +49 (0) 421 4589-0 · Fax: +49 (0) 421 4589-260
E-Mail: vertrieb@LDW.de · Internet: www.LDW.de

Mitglied der
Kirloskar Electric Gruppe
Member of the
Kirloskar Electric Group

