



Der Caumasee war in Folge des Tunnelbaus akut bedroht. Dank fundierter wissenschaftlicher Arbeit konnte eine Lösung für dessen Rettung gefunden werden. Im Rahmen des Projektes „Wasserwelten Flims“ werden aktuell nun mehrere Kleinwasserkraftwerke realisiert. Das KW Tunnel ist bereits fertiggestellt und in Betrieb.

UNGEWOLLTER KARSTANSCHNITT EBNET WEG FÜR NEUES WASSERNUTZUNGSKONZEPT

2002 wurde der Bau des Umfahrungstunnels der Graubündner Gemeinde Flims von einem Malheur überschattet. Eine Karströhre wurde versehentlich angeschnitten, aus der sich in der Folge je nach Jahreszeit bis zu 800 l/s Wasser ergossen. Da sich eine technische Rückführung in den Berg nicht mehr bewerkstelligen ließ, beschloss man unter Leitung des Gesamtplaners, der Straub AG Ingenieure + Geoinformatiker Chur, das Beste aus der Situation zu machen - und plante ein Wasserkraftwerk. Seit Oktober dieses Jahres ist das neue „Kraftwerk Tunnel“ in Betrieb, das mit seinen beiden ungleichen, 2-düsigen Pelton-turbinen aus dem Hause Troyer im Jahr rund 5,8 GWh sauberen Strom produziert. Das Kraftwerksprojekt stellt dabei nur einen Teilaspekt eines höchst komplexen Wasserführungs- und -Nutzungskonzept dar, das unter dem Namen „Wasserwelten Flims“ bereits in der ganzen Schweiz bekannt ist. Unter Federführung der Flims Electric AG soll dieses, rund 37 Mio. CHF teure Projekt bis 2013 fertiggestellt werden.

Mit Unbehagen denkt man in Flims an jenen 1. Oktober 2002 zurück. Es war der Tag, an dem man beim Bau des Umfahrungstunnels ein Karstsystem anschnitt und damit eine bislang im Untergrund verlaufende Wasserader freilegte. Über die Folgen dieses Eingriffs waren sich die Verantwortlichen zunächst ebenso unschlüssig wie über die Frage: Was konnte, sollte mit diesem Wasser gemacht werden? Dass eine veritable Katastrophe drohte, sollte man erst später feststellen. „Im Spätherbst 2002 hatten wir Hochwasser. Und die Wassermassen, die aus dem Karstsystem kamen, waren enorm. Allerdings hatten wir nicht die geringste Ahnung, wo dieses Wasser fehlen könnte“, erzählt der Direktor von Flims Electric, Martin Maron.

In der Folge wurde von Seiten des Kantons geplant, das Wasser über einen Freispiegelkanal

abzuleiten. „Wir haben daraufhin den Vorschlag unterbreitet, das Wasser über eine Druckrohrleitung unter der Fahrbahn aus dem Tunnel herauszuführen, verknüpft mit dem Angebot, dass wir den Aufpreis für die Druckrohrleitung bezahlen“, so Maron. Die Option, das Wasser in einem Drucksystem verfügbar zu halten, wollte sich das EVU zu diesem Zeitpunkt nicht verbauen.



1. Oktober 2002. Im Zuge der Tunnelbauarbeiten wird ein Karstsystem angeschnitten.

IRREPARABLER WASSERAUSTRITT

Einige Monate später, im Frühjahr 2003, sollte man langsam dem Rätsel des fehlenden Wassers auf die Spur kommen. Maron: „Der Pegel des Quellsee Lag Tiert war auffallend niedrig. Wir vermuteten erstmals, dass es einen Zusammenhang mit dem Tunnelkarst geben könnte. Die Verantwortlichen des Kantons Graubünden wollten an diese Möglichkeit nicht glauben. Man hielt uns für verrückt anzunehmen, dass das Wasser einen unterirdischen Weg zu einem 2,5 km entfernten See haben könnte. Es lag ja auch ein ganzer Taleinschnitt dazwischen. Außerdem herrschte damals in der ganzen Schweiz eine extreme Trockenheit, sodass die meisten Gewässer wenig Wasser führten. Sie machten aus ihren Zweifeln keinen Hehl.“

Doch die Flims Electric war entschlossen, ihrem Verdacht mit wissenschaftlichen Mit-

teln nachzugehen. Man beauftragte das SSKA, Schweizerisches Institut für Speläologie und Karstforschung in La Chaux-de-Fonds damit, diese Möglichkeit zu verifizieren oder zu widerlegen. Und tatsächlich deuteten die ersten Forschungsergebnisse darauf hin, dass es eine unterirdische Verbindung geben könnte, die durch den Anschnitt des Karstsystems beeinflusst wird. Die Flims Electric erwirkte daraufhin, dass der Kanton im Umfahrungstunnel eine aufwändige Druckwand bauen ließ. Es stellte die einfachste Möglichkeit dar, zu prüfen, ob das Wasser aus dem Tunnelkarst unterirdisch mit dem Quellsee Lag Tiert gekoppelt war.

Als die Verschlussarmatur der Druckwand am 16. Nov. 2004 zugedreht wurde, warteten alle Parteien gespannt darauf, was passieren würde. Tatsächlich war es nur eine Frage von Minuten, ehe sich der Wasserspiegel des Lag Tiert zu heben begann. Der Beweis war somit erbracht, was für den Kanton eine Schadenszahlung von mehreren Mio. Franken zur Folge hatte. Und, sollte sich das Wasser nicht künstlich in den Berg zurück pressen lassen, so würde der Kanton eine elektro-wirtschaftliche Nutzung des Karstwassers billigen.

CAUMASEE IN GEFAHR

In der Tat schlugen alle Versuche, das Wasser wieder zurück ins Karstsystem des Berges zu pressen, fehl. „Der Tunnel wirkt wie eine Drainage, sodass an vielen Punkten Wasser ausströmt. Den ganzen Bereich wasserdicht zu machen, hätte eine dreistellige Millionensumme verschlungen. Und ein Folgerisiko wäre dennoch geblieben. Somit haben wir schließlich mit der Planung des Wasserkraftwerks begonnen“, so Maron. Doch just zu dieser Zeit, in den Jahren 2005/06, sollte sich zeigen, dass nicht nur der Lag Tiert von dem Fehlen des Karstwassers betroffen war, sondern auf indirekte Weise auch der berühmte Caumasee, eine Perle Graubündens. Der wunderbare, türkisblaue Badesee am Grunde des Hochtals auf 997 m.ü.M. schien mehr und mehr zu verlanden. „Da zeichnete sich nun eine echte Tragödie ab. Schließlich ist der See eine der wichtigsten Touristenattraktionen unserer Region. Er ist schweizweit bekannt - und gilt als Naturphänomen mit mystischer Ausstrahlung“, so Maron. Dahinter stecken nicht nur die einzigartige Färbung und die wunderbare Lage, sondern auch der eigenwillige Regenerationszyklus, der nun akut gefährdet war. Maron: „Gefüllt wird der See im Frühling vorwiegend durch den unterirdischen Zustrom aus dem vorgelagerten Seensystem Lag Prau Pulté / Lag Tuleritg. Beim Lag Prau Pulté handelt es sich um eine Art Kratersee, welcher jeweils im Frühling



Die beiden ungleichen Maschinensätze „Karstwasser“ und „Bergwasser“ erzeugen im Jahr durchschnittlich rund 5,8 GWh. Bewährte Turbinentechnik aus dem Hause Troyer AG.

Foto: zek

durch einen unterirdischen Aufstoß gefüllt wird. Dessen Überlauf fliesst via Paru Pulté Bach zum Lag Tuleritg und versickert in Richtung Caumasee. Doch alle diese Zusammenhänge waren bis zu diesem Zeitpunkt nicht ausreichend bekannt und mit unterschiedlichsten Theorien behaftet.“

MODELL SIMULIERT KARSTABFLUSS

Mit der Bedrohung des Flimser Naturschatzes Caumasee hatte das Problem eine weit größere Dimension angenommen. Und die dominierende Prämisse lautete nun, den Caumasee unter allen Umständen zu retten. Aber wie? „Eine direkte Rückführung des Karstwassers über ein Rohrsystem wäre abenteuerlich gewesen. Dafür hätte es Pumpen gebraucht - und die Leitung wäre quer durchs ganze Dorf verlaufen. Außerdem - so hatten die Wissenschaftler herausgefunden - hätte eine direkte Einleitung des Tunnelwassers möglicherweise einen Verlust der typischen türkisblauen Farbe

zur Folge gehabt. Auch eine wichtige Thematik, mit der man sich auseinandersetzen musste“, erläutert Maron.

Nach umfangreichen wissenschaftlichen Untersuchungen und der Erstellung eines komplexen Geländemodells, verknüpft mit einer Simulation der Grundwassersysteme von Flims, konnte letztlich eine genaue Schadensanalyse vorgenommen und eine geeignete Lösung des Problems erarbeitet werden. Als effizienteste Gegenmaßnahme stellte sich die Zuführung von Quellwasser aus dem Platt Alva Bach 1600 m.ü.M. heraus. Bei Bedarf kann es mit sedimenthaltigem Wasser aus dem Flembach gemischt werden. Davon werden nun jährlich rund 300.000 m³ in den Prau Pulté Bach eingespeist, von dem aus das Wasser versickert und so auf ursprüngliche Weise zum Caumasee gelangt. Mit Erfolg. Durch die im Jahr 2011 erstmals getätigten Maßnahmen konnte der Wasserhaushalt des Sees im zu Ende gehenden Jahr wieder ins Lot



Im Umfahrungstunnel Flims wurde eine massive Druckwand gebaut, die den ultimativen Beweis liefern konnte, dass das Wasser aus dem Karstsystem den Wasserhaushalt des Lag Tiert und des Caumasees real beeinträchtigt.

Foto: Flims Electric



Zentrale Felsbach TK „Stall-Optik“

Technische Daten Kraftwerk Tunnel

Maschine Karstwasser

Brutto-Fallhöhe: 222,00 m
 Netto-Fallhöhe: 197,80 m
 Ausbaudurchfluss: 500 l/s
 Drehzahl: 750 Upm
 Turbinen: 2-düsige Pelton
 Fabrikat: Troyer AG
 Leistung: 875 kW
 Generator: Synchrongenerator
 Fabrikat: Hitzinger
 Leistung: 1.100 kVA
 Generatorspannung: 690 V
 DRL außerhalb Tunnel: duktiler Guss DN600
 Fabrikat: Duktus Länge: 730 m
 DRL innerhalb Tunnel: GF-UP DN500
 Fabrikat: HOBAS Länge: 2.300 m
 Regelarbeitsvermögen: 4,3 GWh
 E-Technik & Automation: stromundbit

Maschine Bergwasser

Brutto-Fallhöhe: 104,90 m
 Netto-Fallhöhe: 103,00 m
 Ausbaudurchfluss: 250 l/s
 Drehzahl: 600 Upm
 Turbinen: 2-düsige Pelton
 Fabrikat: Troyer AG
 Leistung: 274 kW
 Generator: Synchrongenerator
 Fabrikat: Hitzinger
 Leistung: 350 kVA
 Generatorspannung: 690 V
 DRL: Duktiler Guss DN500
 Fabrikat Duktus, Länge: 730 m
 Regelarbeitsvermögen: 1,45 GWh
 E-Technik & Automation: stromundbit
 Projektverfasser und Bauleitung: Straub AG, Ingenieure, Chur

gebracht werden. Parameter wie Trübung, Phosphatgehalt, Temperatur und Pegelstand werden an mehreren Stellen permanent überwacht, damit sowohl die Wasserqualität als auch die typische Färbung des Sees gewährleistet bleiben.

BAUEN IM EILZUGSTEMPO

Die fundierte wissenschaftliche Analyse des Flimser Karstsystems gab den Verantwortlichen in der Folge nicht nur den Schlüssel für die Rettung des Caumasee in die Hand, sondern lieferte darüber hinaus eine wichtige Grundlage für ein umfassendes Wassernutzungs-, Wasserschutz- und Wasserverteilungskonzept, das heute „Wasserwelten Flims“ genannt wird. Neben der künstlichen Speisung des Caumasees sind darin Beschneigungs-,

Trinkwasser-, Löschwassersysteme, mehrere Wasserkraftwerke sowie einige Maßnahmen, die darüber hinausgehen, enthalten. Ein hochkomplexes System, dessen vollständige Beschreibung den redaktionellen Rahmen hier sprengen würde. Das Projekt „Wasserwelten Flims“ besticht dabei nicht nur durch seine ökologische Wertigkeit, sondern auch durch Wirtschaftlichkeit. Dazu tragen auch die Wasserkraftwerke bei, insgesamt 6 Maschinensätze an der Zahl.

Zwei davon sind im Oktober dieses Jahres in Betrieb gegangen - die Maschinen des Kraftwerks Tunnel, welches das Wasser aus dem Karstanschnitt abarbeitet. „Am. 20. Juli 2010 lagen sämtliche behördliche Genehmigungen vor, und weitere zehn Tage später war Baubeginn. Ende November 2010 ist das Zentra-

lengebäude gestanden“, blickt der Leiter des Bereichs Kraftwerke Konrad Spreiter zurück.

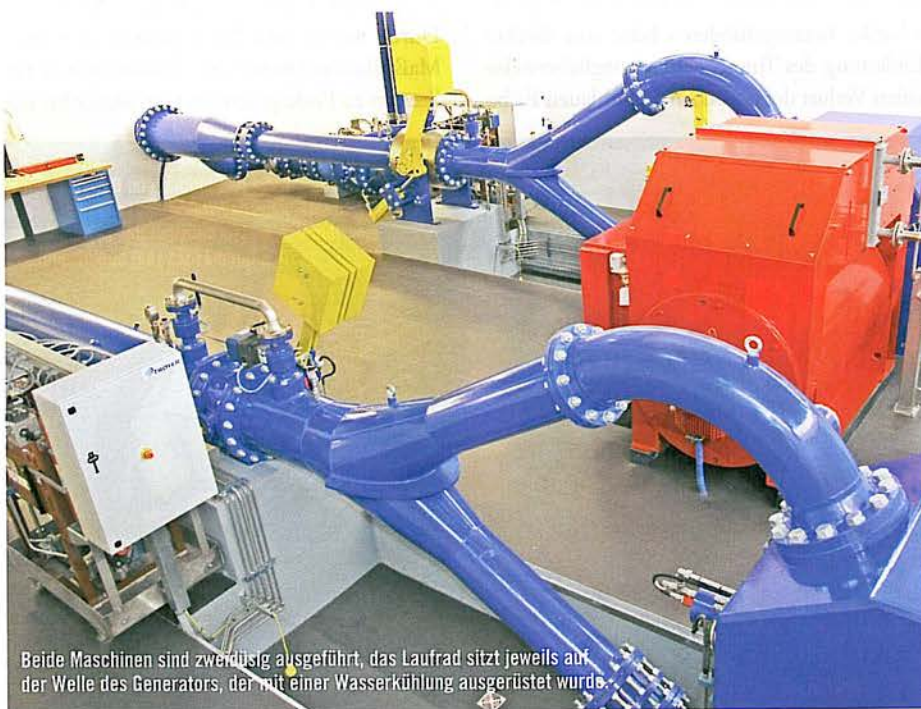
BERGWASSER UND KARSTWASSER

In intensiver Zusammenarbeit mit dem Generalplaner, den Bau- und Wasserkraft-Ingenieuren der Straub AG aus Chur, hatte man ein Konzept entwickelt, das eine Triebwasserableitung via 2 Stränge vorsah. Einerseits wird das Wasser direkt im Tunnel gefasst und geradewegs über eine rund 3 km lange Druckrohrleitung DN 500/600 zur Zentrale Felsbach geführt, andererseits wurde beim nördlichen Tunnelportal Vallorca ein Sammelschacht angelegt, der eine Vielzahl von kleinen Rinnsalen auf der ganzen Länge des Umfahrungstunnels fasst. An den etwas tiefer situierten Sammelschacht schließt eine Druckrohrleitung aus duktilem Guss DN 500 an, die ebenfalls beim Maschinenhaus Felsbach endet.

Entsprechend der unterschiedlichen Fallhöhen und der unterschiedlichen Wassermengen wurden auch die beiden Maschinensätze nicht identisch ausgewählt. Die etwas größer dimensionierte „Karstwasser-Turbine“ ist auf einen Ausbaudurchfluss von 500 l/s sowie eine Nettofallhöhe von knapp 198 m ausgelegt und bringt eine Nennleistung von 875 kW. Die kleinere „Bergwasser-Maschine“ ist für 103 m Fallhöhe und einen Ausbaudurchfluss von 300 l/s konzipiert. Ihre Nennleistung liegt bei 274 kW. Bei beiden Turbinen handelt es sich um zweidüsige Pelton-turbinen, gefertigt, geliefert und in Betrieb gesetzt vom Südtiroler Wasserkraftspezialisten Troyer AG.

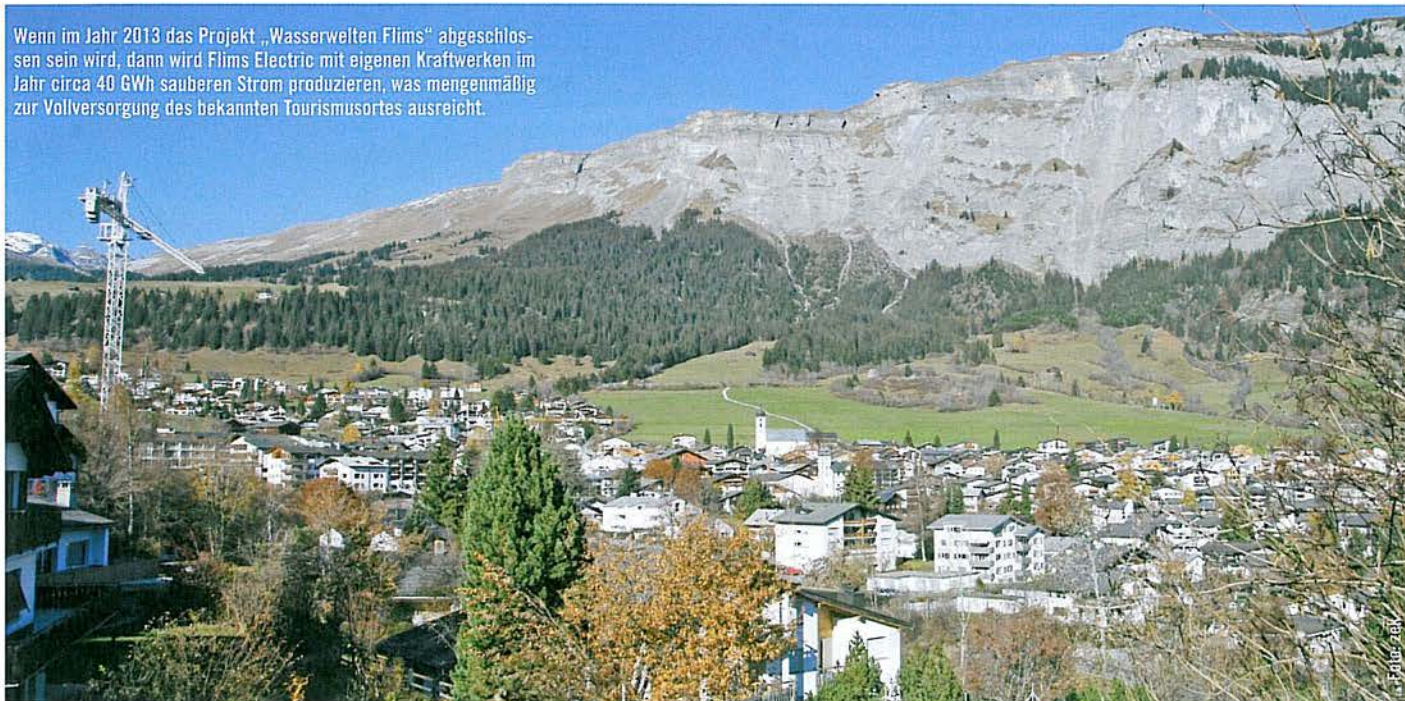
VERTRAUEN IN FIRMENPHILOSOPHIE

Warum man sich für Technik des Sterzinger Traditionsunternehmens entschieden hat, ist



Beide Maschinen sind zweidüsige ausgeführt, das Laufrad sitzt jeweils auf der Welle des Generators, der mit einer Wasserkühlung ausgerüstet wurde.

Wenn im Jahr 2013 das Projekt „Wasserwelten Flims“ abgeschlossen sein wird, dann wird Flims Electric mit eigenen Kraftwerken im Jahr circa 40 GWh sauberen Strom produzieren, was mengenmäßig zur Vollversorgung des bekannten Tourismusortes ausreicht.



für Martin Maron schnell erklärt: „Am Ende einer offenen Evaluierung nach Submissionsgesetz hat das beste Verhältnis von Qualität zu Preis den Zuschlag bekommen.“ Doch er hat auch eine etwas längere Erklärung parat: „Uns hat nicht nur die Technik der Troyer AG zugesagt, sondern die ganze Philosophie, die man bei diesem Familienunternehmen immer noch sehr stark spürt. Wir hatten bei den Verhandlungen nie das Gefühl, dass man uns etwas verkaufen wollte, sondern dass man an der für uns besten Lösung interessiert war. Das hat uns beeindruckt. Trotz der langen Firmengeschichte wirkt das Unternehmen jung und dynamisch. Man merkt, dass hier noch viel Innovationskraft dahinter steckt. Und im Nachhinein hat sich unser Vertrauen auch als absolut gerechtfertigt herausgestellt. Inzwischen haben wir noch weitere Maschinen von der Firma Troyer AG bestellt.“

Seit 6. bzw. 12. Oktober sind beide Maschinensätze im Kraftwerk Tunnel nun in

Betrieb. Nicht zuletzt aufgrund der mit Wasserkühlung ausgestatteten Synchrongeneratoren (Fabrikat Hitzinger) geht dieser ausgesprochen geräuscharm vonstatten. In Summe erwarten sich die Betreiber vom neuen Kraftwerk eine Gesamtproduktion von rund 5.8 GWh. „Vorteilhaft ist für uns sicher, dass das Wasser aus dem Karst extrem sauber ist und es daher zu keinen abrasiven Verschleißbelastungen an den Turbinen kommt. Außerdem fällt in diesem Fall auch die Frage nach Restwasser weg“, erläutert Konrad Spreiter.

VERSORGUNG AUS EIGENEN RESSOURCEN

Wenn Konrad Spreiter und Martin Maron auf das vergangene Jahr zurückblicken, hört man sie von einem „Wahnsinnsjahr“ sprechen. Ein Jahr, in dem nicht nur in Rekordzeit ein neues Kraftwerk hingestellt wurde, sondern daneben rund 20 km Druckleitungen im alpinen Gelände verlegt wurden und noch vieles mehr

an baulichen Aktivitäten durchgeführt wurde, um das große Projekt „Wasserwelten Flims“ Wirklichkeit werden zu lassen. Neben vielen anderen Aspekten spielt darin die energiewirtschaftliche Seite eine große Rolle. Immerhin werden ab dem Jahr 2013 alle in diesem Projekt realisierten Kraftwerke zusätzlich rund 20 GWh sauberen Strom für den bekannten Schweizer Tourismusort erzeugen. „Die Straub AG aus Chur, mit Gesamtprojektleiter Werner Schaar, welcher die Flims Electric AG seit 10 Jahren aktiv bei der Projektentwicklung und Umsetzung begleitet, hat einen wesentlichen Teil zum Erfolg dieses Großprojektes beigetragen“, so der Direktor der Flims Electric, Martin Maron. Damit und mit den bereits bestehenden Wasserkraftanlagen wird man künftig den Strombedarf des gesamten Ortes mengenmäßig abdecken können. Umso schöner, wenn dies auf Basis eines ökologischen Vorzeigeprojektes ermöglicht wird.

sub stromundbit

Engineering und Automation

Ringstrasse 24
CH- 7000 Chur

Telefon 081 / 250 67 83
Telefax 081 / 250 67 86
E-Mail info@stromundbit.ch
Internet www.stromundbit.ch

Ausführung der Elektrotechnik und
Automation KW-Tunnel

Ihr Ingenieurpartner für Wasserkraft

Neubauten, Erneuerungen Kleinwasserkraftwerke
Trinkwasserkraftwerke
Hydrologie, Wassermessungen
Hydrographie

Straub AG
CH-7000 Chur

Telefon +41 81 258 40 50
www.straub-online.ch

straub ag
Ingenieure + Geoinformatiker



Mit der TIS-K-Verbindungstechnik sind ZMU-Rohre schnell und effizient über 360° am gesamten Rohr anliegend schubgesichert.

Fotos: Wild Armaturen

Text: Nicole Bielander
Fotos: Erwin Keller

VORZEIGEPROJEKT WASSERWELTEN FLIMS SETZT AUF NACHHALTIGE WASSERKRAFTNUTZUNG

Erneuerbare Energien wie die Wasserkraft sind je länger je mehr ein Thema. In Graubünden in der Schweiz entsteht derzeit ein Großprojekt mit Modellcharakter, das mehrere Zielsetzungen synergetisch bündelt: Wasserwelten Flims. Es basiert auf Nachhaltigkeit und Symbiose. Punkto Materialwahl ein klarer Fall für die Wild Armaturen AG.

Die Flims Electric AG als Bauherrin macht vor, wie man Wasser, welches der Turbinierung dient, nachhaltig und umweltverträglich einem Mehrfachnutzen zuführen kann. Das Projekt Wasserwelten Flims baut auf Synergiennutzung. Es deckt vier Zielsetzungen ab, welche die Bündner Region Flims - Laax - Falera touristisch und versorgungstechnisch als Ganzjahresdestination aufwerten, bei minimalstem Eingriff in

das natürliche Ökosystem. Zielsetzungen sind die Sanierung der Trinkwasserversorgung, die Verdoppelung der Jahresstromproduktion, der Ausbau der Beschneigung und die indirekte Wasserspeisung des touristisch wichtigen Caumasees. Nachdem im Jahr 2002 beim Bau des Flimsersteintunnels eine Karstquelle angeschnitten worden war, lag dessen Wasserpegel im Schnitt über einen Meter tiefer als zuvor üblich.

MEHRERE INFRASTRUKTURANLAGEN SYNERGETISCH GEBÜNDELT

Das Herzstück des Projektes bildet die Zentrale Punt Gronda. Zwei große Reservoirs für die Trinkwasserversorgung, drei Turbinen zur Ökostromerzeugung, die Infrastruktur für die Beschneigungsanlagen und die Steuerung der indirekten Wasserzufuhr für den Caumasee sind hier integriert. Die Projektverantwortlichen wählten für den Bau



Bei ZMU-Druckleitungen kann der Aushub wiederverwendet werden.



Beim Großprojekt Wasserwelten Flims wurden ZMU-Vollschutzhohre in den Nennweiten DN 300, DN 400 sowie DN 500 verlegt.



Die 4660 m lange ZMU-Turbinenleitung DN 500 ab der Wasserfassung Segnas ist für 78 bar ausgelegt

von drei Turbinenleitungen sowie der indirekten Wasserzuleitung zum Caumasee Doppelkammer-Steckmuffenrohre aus Duktulguss mit faserarmerter Zementmörtelumhüllung ZMU des Herstellers Saint Gobain. ZMU-Rohre sind mit der UNIVERSAL TIS-K-Verbindungstechnik einfach und effizient über 360° am gesamten Rohr anliegend geschubgesichert. Diesen Rohrtyp setzt man in der Schweiz bereits seit Jahrzehnten erfolgreich im Druckleitungs- und Wasserleitungsbau ein.

MEHRFACHTURBINIERUNG UND SEESPEISUNG

Die 4660 m lange ZMU-Turbinenleitung DN 500 ab der Wasserfassung Segnas ist für 78 bar ausgelegt. Das Wasser wird in der Zentrale Punt Gronda turbinieren, bevor es ein zweites Mal im bereits bestehenden Kraftwerk Stenna zur Stromproduktion genutzt wird. Über eine zweite, 2320 m lange ZMU-Turbinenleitung DN 400 bis 27 bar, gelangt ab der Fassung Platt Alva ebenfalls Wasser zur Stromerzeugung in die Zentrale Punt Gronda und wird von dort über eine 1860 m lange, für 27 bar ausgerichtete ZMU-Leitung DN 400 zur indirekten Speisung des Caumasees in den Bach Prau Pulté geführt.

TRINKWASSERTURBINIERUNG

Zur Errichtung einer neuen, 2320 m langen und für 27 bar ausgelegten Trinkwasserturbinenleitung sprachen sich die Projektverantwortlichen für ZMU-Rohre von Wild in der Nennweite DN 300 aus. Ihre äußerst abriebfeste Innenauskleidung aus anorganischem Hochofenzement (HOZ), die aktive und passive Schutzwirkung gewährleistet, bewährt sich seit Jahren in der Trinkwasserversorgung. Die Lebensmittelgesetz konforme Auskleidung ist geschmacksneutral und weist eine Art Selbstheilungsmechanismus auf. Allfällige Beschädigungen auf der Oberfläche werden durch Kalkablagerungen aufgefüllt. Sie führen mit der Zeit zu einer

Versinterung. Dies erhöht die Fließgeschwindigkeit, aber auch die Abriebfestigkeit und Lebensdauer der Rohre. Bakterien und Keime finden auf der glatten Oberfläche keinen Nährboden.

LANGLEBIGKEIT UND HYGIENE

Ähnliche herausragende Qualitätseigenschaften weisen auch die Armaturen und Formstücke des Herstellers Düker mit etec-Emaillierung als Vollschutz auf, ebenfalls Bestandteil der umfangreichen Produktlieferung der Wild Armaturen AG. etec-Email ist glatt wie Glas. Es geht eine unlösbare chemische Verbindung mit dem Duktulguss ein. Dies macht etec-Email besonders robust, schlagbeständig und hygienisch. Somit ist

etec-Email eine ideale Ergänzung zu ZMU-Vollschutzrohren.

Das Großprojekt soll bis Frühling 2013 realisiert sein. Es wird mit einer durchschnittlichen Jahresstromproduktion von circa 20 Mio. kWh gerechnet. Beim Kraftwerk Segnas wird in den Herbst- und Wintermonaten nur maximal zwei Drittel der Abflussmenge für die Stromproduktion verwendet. Mindestens ein Drittel bleibt zur Sicherung der Restwassermengen unangetastet. Umweltschutzverbände wie Pro Natura begrüßen das Modell. Somit sind alle Weichen gestellt, um mehr Touristen in das Sommer- und Winterparadies zu locken, und ökologische wie ökonomische Aspekte halten sich erst noch die Waage.



DREI DRUCKLEITUNGEN VON WILD BIS ZU 78 BAR FÜR WASSERWELTEN FLIMS

WILD
WILDARMATUREN.CH

Die Flims Electric AG macht vor, wie man Wasser dank eines ausgeklügelten Turbinenleitungssystems nachhaltig mehrfach nutzen kann, bei minimalstem Eingriff in das natürliche Ökosystem. Für drei Druckleitungen dieses synergetischen Grossprojektes mit Modellcharakter lieferte die Wild Armaturen AG duktile Vollschutz-Gussrohre Typ HOZ ZMU DN 300 – 500 mit faserarmerter Zementmörtelumhüllung. Der Lieferumfang umfasste natürlich

auch die bewährte, rasch und sicher montierbare UNIVERSAL TIS-K-Verbindungstechnik, sowie Armaturen und Formstücke von Wild. Vollschutz total – der Umwelt zuliebe:

- 4660 m ZMU-Rohre für Turbinenleitung DN 500, bis 78 bar
- 4180 m ZMU-Rohre für Druckleitung DN 400, bis 27 bar
- 2320 m ZMU-Rohre für Trinkwasserturbinenleitung DN 300, bis 27 bar
- Steckmuffenverbindung UNIVERSAL TIS-K
- Bögen und Armaturen mit Vollschutzbeschichtung DN 300 – 500

Wild Armaturen AG • Industrie Buech 31 • 8645 Jona-Rapperswil • Tel: 055 224 04 04 • Fax: 055 224 04 44