

# DAS DOPPELKRAFTWERK SCHICKT DIE DIESELAGGREGATE IN DEN RUHESTAND

*Naturidyll und Dieselgestank - das lässt sich auf keinen gemeinsamen Nenner bringen. Umso erfreulicher, dass das Gebiet der malerischen Sölkalmen im Bereich der Niederen Tauern in der Steiermark nun auf Basis regenerativer Quellen elektrifiziert werden konnte. Zwei Kraftwerke, vereint nur durch die Tatsache, dass sie unter einem Dach untergebracht wurden und dass sie dieselbe Energieableitung nutzen, liefern heute den Strom für die Gasthöfe, Hütten und Ferienhäuser und ersetzen somit eine Vielzahl an bislang hier betriebenen Dieselaggregaten. Ausgerüstet mit modernster Wasserkrafttechnik erzeugen die beiden Hochdruckkraftwerke zusammen im Regeljahr rund 6 Millionen kWh - sauber und höchst umweltverträglich.*



Wasserfassung „Kreuzer“ am Katschbach - mit einer Fischaufstiegshilfe, die als Tümpelpass ausgeführt wurde.

Foto: zek

**N**icht nur das Brummen der Aggregate, auch die Einlagerung des Dieselkraftstoffs, der Gestank und natürlich die Belastung für die Umwelt - all das war zweifellos ein Missstand hier auf den Sölkalmen“, erinnert sich Josef Gusterer, der mit seiner Familie selbst Land- und Forstwirtschaft unterhalb des Sölkpasses betreibt. Freude hatte man zwar nie mit den Dieselaggregaten, die in jeder Hütte, in jedem Hof und in jedem Ferienhaus installiert waren. Aber ohne Anbindung an ein Stromnetz war dies für die Anwohner lange Zeit die einzige Form funktioneller Energieversorgung. „Man konnte das Gebiet hier tat-

sächlich als einen der letzten weißen Flecken auf der Landkarte der österreichischen Stromversorgung bezeichnen“, sagt DI Helmut Mitterfellner vom Planungsbüro PI Mitterfellner GmbH, der die Situation und auch die Menschen der Sölkalmen seit Jahren bestens kennt. Als Planungsingenieur, der sich in den letzten Jahren mit der Planung von Wasserkraftwerken in Österreich einen ausgezeichneten Ruf erarbeitet hatte, freute es ihn besonders festzustellen, dass die Idee einer Wasserkraftnutzung mit unterschiedlichen Synergieeffekten auf den Sölkalmen immer weitere Kreise zog - und langsam zu einem konkreten Vorhaben heranwuchs.

## SCHWARZE LISTE DER KLIMASÜNDER

Zwei Parteien, zum einen die Familie Gusterer und zum anderen die Familie Simbürger, die die bekannte Kreuzer-Hütte unterhalb des Sölkpasses betreibt, hatten schließlich beschlossen, jeweils unabhängig voneinander ein Wasserkraftwerk zu errichten - eines am Gastbach, das andere am Katschbach. Das Ziel lautete, den erzeugten Strom zu den bisherigen Selbstversorgern zu bringen. „Als wir mit dem Vorhaben an die Anrainer hier oben herantraten, waren sie alle sofort von dem Projekt überzeugt und standen hinter uns“, erzählt Gusterer. Konkret sah der Plan der beiden Betreiber bereits



**PI MITTERFELLNER GMBH**  
PLANENDE INGENIEURE

A-8813 St. Lambrecht | Hauptstraße 58  
Telefon: +43 (0)3585 2850 | Fax: +43 (0)3585 2850  
office@planing.at | www.planing.at

Ihr Spezialist für Wasserkraft



Auch die Wasserfassung am Gastbach wurde harmonisch in die Landschaft eingefügt.

Foto: zek

jenen Synergieeffekt vor, dass die Maschinen der beiden Anlagen am selben Ort untergebracht werden sollten - also in einem gemeinsam genutzten Maschinenhaus. Es sollte nicht der letzte Synergieeffekt bleiben.

Im September 2008 reichte das Planungsbüro Mitterfellner im Namen der beiden Projektwerber die Unterlagen über die geplanten Bauvorhaben bei den zuständigen Behörden ein. „Die Genehmigung von Seiten der Naturschutzbehörde ließ ein wenig auf sich warten. Daraufhin haben wir uns die Mühe gemacht, einmal alle Dieselaggregate in dem Areal aufzulisten und deren CO<sub>2</sub>-Emissionen zu subsumieren. Dies dürfte letztlich kein schlechtes Argument zugunsten der Wasserkraftwerke gewesen sein, denn danach lag uns in absehbarer Zeit auch die naturschutzrechtliche Genehmigung für beide Anlagen vor“, sagt Mitterfellner. Im Juni 2010 konnte mit den Bauarbeiten begonnen werden.

## FISCHPASS ALS NATURIDYLL

Dank ähnlicher hydrologischer und topographischer Bedingungen unterscheiden sich die beiden Anlagen in ihrem Konzept nur marginal. Beide Wasserfassungen wurden als einfaches Tirolerwehr angelegt. Das eingezogene Triebwasser wird durch einen Querkanal in den unterirdischen Ein-Kammer-Entsander geführt. Von dort gelangt es durch den Feinrechen, wo jeweils eine Rechenreinigungsmaschine installiert ist, und über den anschließenden Einlauf weiter in die Druckrohrleitung. Als Rohrbruchsicherung dienen die hydraulisch angetriebenen Entsanderschütze. Sie öffnen sich, sobald die vorgegebene Fließgeschwindigkeit in der Druckrohrleitung überschritten wird. Dadurch kann kein weiteres Triebwasser in die Leitung gelangen.

Besonders auffällig sind die naturnah angelegten Fischaufstiegshilfen, die nicht nur optisch besonders schön gelungen sind, sondern auch von den Fischen bestens angenommen werden. Einer der Fischpässe wurde als naturnaher Tümpelpass, der andere als natürliches Umgehungsgerinne ausgeführt. Über die Fischpässe wird jeweils der konstante Anteil des Restwassers, und über spezielle Dotier-Auslässe an der Wehranlage der dynamische Anteil abgegeben.

## SYNERGIEN IM ROHRLEITUNGSBAU

Auch die beiden Druckrohrleitungen unterscheiden sich nur im Durchmesser und in ihrer Länge. Beide wurden aus Rohren aus duktilem Guss, Fabrikat Duktus, in zugsicherer Ausführung ausgeführt. Es wurden Rohre gewählt, die innen mit einer Zementmörtel-



Stromproduktion aus zwei verschiedenen Bächen für zwei verschiedene Betreiber: die Turbine „Rössler“ ist 4-düsiger ausgeführt, Turbine „Kreuzer“ 5-düsiger. Beide Turbinen stammen

Foto: zek

auskleidung versehen sind und außen zwecks Korrosionsschutz verzinkt sind. Da das Kraftwerk Kreuzer im Vergleich zum Kraftwerk Rössler mit 700 l/s eine mehr als doppelt so hohe Ausbauwassermenge aufweist, kam dafür auch eine deutlich durchmessergrößere Rohrleitung zum Einsatz - und zwar DN 800. Die Gesamtlänge dieser Druckrohrleitung beträgt 1.831 m. Für das Kraftwerk Rössler wurde vom Planungsbüro PI Mitterfellner GmbH als optimale Dimensionierung eine Rohrleitung DN 500 konzipiert. Diese Leitung erstreckt sich über eine Gesamtlänge von 2.397 m. „Es ist uns gelungen den Krafthausstandort und die Rohrleitungstrasse beider Anlagen so zu optimieren, dass beide Druckrohrleitungen die letzten 1.000 Meter vor dem Krafthaus in einer Künette gemeinsam verlegt werden konnten“, so Mitterfellner. Eine weitere Synergie

also. Beide Rohrleitungen wurden über ihre gesamte Länge erdverlegt, wobei parallel dazu ein Lichtwellenleiterkabel für die Steuerung sowie ein Stromkabel für die Wasserfassungen mitverlegt wurden. Die Druckrohrleitungen sind auf einen maximalen Druckstoß von 15 Prozent ausgelegt.

Die gesamten Baumeisterarbeiten inkl. Grabung und Verlegung wurden zur vollen Zufriedenheit von der Teerag-Asdag AG (Niederlassung Scheifling), und die Stahlwasserbauarbeiten wurden vom Stahlwasserbauer Josef Neuper ausgeführt.

## BETRIEB MIT 5 % BEAUFSCHLAGUNG

Beim äußeren Erscheinungsbild des Krafthauses war es dem steirischen Planer besonders wichtig, dass es sich harmonisch in die schöne Landschaft der Sölkalmen einfügt. Aus diesem Grund wurde das Stahlbeton-



Erfolgreiches Teamwork: Oben Betreiber Franz Simbürger und Ing. Ewald Dröschner (Planungsbüro PI Mitterfellner) sowie Betreiber Roman Gusterer mit Dipl.-Ing. Helmut Mitterfellner. (unten v.l.)

Foto: PI Mitterfellner

Mit dem Satteldach und der Verblendung aus Lärchenholz ist auch das Maschinenhaus bestens in die Almlandschaft integriert.



Foto: zek

## Technische Daten

### KW Rössler

Brutto-Fallhöhe: 322,21 m  
 Netto-Fallhöhe: 313,00 m  
 Ausbaudurchfluss: 0,30 m<sup>3</sup>/s  
 Drehzahl: 1.500 Upm  
 Turbinen: 4-düsige Pelton  
 Fabrikat: ANDRITZ HYDRO  
 Leistung: 797 kW  
 Generator: Synchrongenerator  
 Fabrikat: Hitzinger  
 Leistung: 1.000 kVA  
 Generatorspannung: 400 V  
 Rohrleitung: Duktiler Guss DN500  
 Fabrikat: Duktus DRL-Länge: 2.285 m  
 E-Technik: Murauer Stadtwerke GmbH  
 Automation: MGX  
 Regelarbeitsvermögen: 3,40 GWh

### KW Kreuzer

Brutto-Fallhöhe: 113,00 m  
 Netto-Fallhöhe: 109,00 m  
 Ausbaudurchfluss: 0,70 m<sup>3</sup>/s  
 Drehzahl: 600 Upm  
 Turbinen: 5-düsige Pelton  
 Fabrikat: ANDRITZ HYDRO  
 Leistung: 646 kW  
 Generator: Synchrongenerator  
 Fabrikat: Hitzinger  
 Leistung: 900 kVA  
 Generatorspannung: 400 V  
 Rohrleitung: Duktiler Guss DN800  
 Fabrikat: Duktus DRL-Länge: 1.810 m  
 E-Technik: Murauer Stadtwerke GmbH  
 Automation: MGX  
 Regelarbeitsvermögen: 2,60 GWh

gebäude rundum mit einer Rauschalung aus Lärchenholz verkleidet und mit einem ziegelgedeckten Satteldach versehen. Eingebettet zwischen frei stehenden Nadelhölzern einerseits und einer alten Scheune andererseits deutet heute kaum etwas darauf hin, dass sich in dem Gebäude eines der modernsten Kleinwasserkraftwerke der Obersteiermark der jüngsten Zeit befindet. Oder - besser gesagt: zwei. Schließlich sind unter dem Dach des Gemeinschaftsgebäudes der beiden Familien Simbürger und Gusterer die zwei Maschinensätze mit den vorgeschalteten Absperrorganen untergebracht.

Maschinell sind nun auch die größten Unterschiede zwischen den beiden Kraftwerken festzustellen. Während die etwas leistungsstärkere Rössler-Maschine (797 kW) 4-düsiger ausgeführt wurde, kam beim Kreuzer-Maschinensatz (646 kW) eine 5-düsige Peltonmaschine zum Einsatz. Doch auch in diesem Punkt überwiegen die Gemeinsamkeiten die Unterschiede. Beide Turbinen stammen aus dem Hause Andritz Hydro.

Beide wurden speziell unter dem Gesichtspunkt konzipiert und optimiert, dass sie bis zu einer minimalen Teillast-Wassermenge von bis zu 5 Prozent mit akzeptablem Wirkungsgrad betrieben werden können. Mitterfellner: „Das war eine wichtige Vorgabe, die von Andritz Hydro in überzeugender Manier umgesetzt wurde. Man muss wissen, dass die Winter in diesem Gebiet und vor allem auf dieser Seehöhe immer mit Frostgefahr verbunden sind. Wenn man also die Maschinen aufgrund zu geringer Wassermengen abstellen müsste, hätte man alternativ das Krafthaus-Innere zu beheizen. Daher ist es für die Betreiber von enormer Bedeutung, dass die Maschinen auch bei ganz geringen Wassermengen im Winter am Netz gehalten werden können.“

### SYNERGIE - KANALANBINDUNG

Zum Lieferumfang von Andritz Hydro gehörte über die Turbinen hinaus auch die jeweilige Maschinensteuerung mit Synchronisierung, Schutz- und SCADA-System, je

einem synchronisierfähigen 400V-SF6 Leistungsschalter sowie die jeweiligen Transformatoren. Gemeinsam genutzt kann die 30 kV-Sammelschiene mit dem nachgeschalteten Lasttrenner werden, über welche schließlich die Verbindung zum Stromnetz des örtlichen Elektrizitätsversorgers, der E-Werk Schöder GmbH, erfolgt.

„Dabei beschränkt sich die Synergie aus der Errichtung dieses 5,5 km langen Erdkabels nicht alleine darauf, dass beide Kraftwerke dieselbe Energieableitung verwenden können. Darüber hinaus gelang es, parallel dazu eine Kanalleitung mitzuverlegen“, erklärt Helmut Mitterfellner. Damit wurde das von Wanderern so beliebte Ausflugsgebiet nun nicht nur mit dem Stromnetz, sondern auch mit dem örtlichen Kanalnetz verbunden. Ebenfalls eine wichtige Aufwertung, die sich durch das Kraftwerk am Ende ergab, wenn man bedenkt, dass alleine die Kreuzer-Hütte über 120 Sitzplätze verfügt - und der Betrieb einer Sickergrube in alpinen Bereichen auf knapp 1.500 Meter Seehöhe alles andere als einfach ist.

### REDUKTION AUF „DAS BESTE“

Eine wichtige Überlegung stellte für die Betreiber die vollautomatisierte Regelungstechnik ihrer Anlagen dar. Der Auftrag darüber ging an die Firma MGX Automation GmbH aus Leibnitz, deren Team sich seit zwei Jahrzehnten mit der elektrischen Ausrüstung und Automation von Kleinwasserkraftwerken beschäftigt. „In dieser Zeit haben wir unzählige Anlagen in Betrieb gesetzt und diese, aber auch fremde Anlagen, über viele Jahre betreut. Dabei konnten wir umfangreiche Erfahrungen darüber sammeln, wo die Schwachstellen und Fehlerquellen liegen“, sagt MGX-Geschäftsführer Ing. Martin Grübler.



Foto: zek

Jede der beiden Anlagen besitzt auch ihre eigene Regeltechnik. Diese wurde von MGX Automation GmbH aus Leibnitz realisiert.



Foto: zek

Auch für die beliebte Kreuzer-Hütte sind die „Diesel-Zeiten“ vorbei. Heute stammt der Strom aus sauberer Wasserkraft.

In die Entwicklung des eigenen Steuerungs- und Automatisierungskonzeptes flossen in der Folge diese Überlegungen mit ein. So setzt man bei MGX etwa auf ein unabhängiges, offenes Automatisierungskonzept auf Basis hochwertiger und weltweit frei verfügbarer Komponenten. Darüber hinaus wurden konsequent mögliche Fehlerquellen eliminiert. Grübler: „Unser Konzept zielt darauf ab, unter Nutzung hochwertiger Komponenten und einem sinnvollen Funktionsumfang einen langfristig preiswerten Betrieb des Kraftwerks sicherzustellen. Die Reduktion von Fehlerquellen ist uns durch die ‚Reduktion auf das Beste‘ gelungen.“

Konkret bedeutet das für den Kraftwerksbetreiber eine höhere Regelerzeugung im Jahr durch weniger Stillstände, die nicht nur Zeit und Geld, sondern auch Nerven kosten.

Ein weiterer, wichtiger Vorteil der Automationslösung aus dem Hause MGX ist, dass man kein Produkt „von der Stange“ anbietet. Vielmehr werden die Lösungen an die individuellen Anforderungen des Kraftwerksbetriebs und des jeweiligen Kunden angepasst. Grübler: „Jedes Wasserkraftwerk hat seine ganz eigenen Charakteristika. Unsere Automationslösungen tragen dem Rechnung und werden auf die Anlage und die Bedürfnisse

des Betreibers zugeschnitten. Das hat sich sehr gut bewährt.“

Hinzu kommt eine verbesserte und übersichtlichere Überwachung und Bedienung der Anlage durch ein optimiertes Bedienkonzept und praktische Zusatzfunktionen wie etwa Videoüberwachung, Datenarchivierung etc. Last-but-not least setzt man bei MGX auf einen neu entwickelten, auf die Anforderungen von Kleinkraftwerken optimierten Turbinenregler, der sowohl beim Maschinensatz Rössler, als auch beim Maschinensatz Kreuzer Anwendung fand.

### INNOVATION FÜR NOTENERGIEABLEITUNG

Nicht zuletzt weil das Kraftwerksduett unweit des Sölkpasses doch recht abgeschieden situiert ist, kam einer höchst verlässlichen elektro- und steuerungstechnischen Lösung natürlich große Bedeutung zu. In enger Zusammenarbeit mit der MGX Automation GmbH wurde diese von den Murauer Stadtwerken konzipiert und implementiert. Neben der e-technischen Ausrüstung aus Nieder- und Mittelspannungsebene waren die Murauer Stadtwerke mit ihrem Know-how auch an der Elektrifizierung der Gebäude auf der Alm verantwortlich. Was die Lösung des Unternehmens aber wirklich

innovativ machte, war der installierte niederspannungsseitige Kuppelschalter, der eine Notenergieableitung - zumindest im Teillastbereich - ermöglicht. Sollte es beispielsweise zu einem Fehler am Trafo, der SF6-Anlage, am Kabelkopf oder bei der Ableitung bei einer der beiden Anlagen kommen, so kann über den niederspannungsseitigen Kuppelschalter von der einen 400 V-Schiene auf die andere, noch intakte aufgeschaltet werden. Dies funktioniert zwar nur im Teillastbereich, doch schließlich arbeiten beide Kraftwerke den allergrößten Teil des Jahres über auf Teillast. Damit ist es den Murauer Stadtwerken gelungen, noch einen weiteren, wichtigen Synergieeffekt für die beiden Kraftwerke zu schaffen.

### ENDE DER DIESEL-ÄRA

Im Dezember letzten Jahres konnten die beiden Anlagen nach einer Bauzeit von nicht einmal einem halben Jahr den Betrieb aufnehmen. Im Regeljahr wird das Kraftwerk Kreuzer rund 2,6 GWh erzeugen, während das Kraftwerk Rössler auf circa 3,4 GWh kommen wird. Insgesamt also rund 6 GWh sauberer Strom aus Gewässern der Sölkalmen, was die einst so negative CO<sub>2</sub>-Bilanz mittlerweile ins Positive gewandelt hat. Dass beide Kraftwerke natürlich deutlich mehr Strom erzeugen, als von den wenigen Bewohnern auf der Murtaler Passseite verbraucht werden, liegt auf der Hand. Nichtsdestotrotz geht es den Betreibern vor allem darum, die Energieversorgung auf saubere Beine zu stellen - und das Ende der Ära der Dieselaggregate hier einzuläuten. Und dass es an weiteren Ideen auch nicht mangelt, beweist Betreiber Gusterer, wenn er vorschlägt: „Wenn sich die Elektroautos weiter durchsetzen, können wir im Tal ja eine Ladestation anbieten, die sauberen Strom aus unseren neuen Kraftwerken anbietet.“ Es würde nicht überraschen, würde sein Weitblick ein weiteres Mal belohnt werden.



**MGX Automation GmbH**  
Grazer Gasse 50, A-8430 Leibnitz  
www.mgx-automation.com  
mailbox@mgx-automation.com  
Tel.: ++43 (0) 3452 733 56

*Innovative Automation für Wasserkraft*

*Kraftwerksleittechnik • Turbinenregelung  
Konzepterstellung • F-Planung • Software-  
Steuerung • Regelung • Visualisierung  
Überwachung • Langzeit-Archivierung  
Inbetriebnahme • Optimierung • Service  
Wartung • Überprüfung • Erneuerung*



**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 