

# zek

## HYDRO

Fachmagazin für Wasserkraft



Foto: E. Scheiber / AuerBau

Bündner Kraftwerksprojekt voll auf Zielkurs

Ötztal feiert neues Kraftwerk Tumpen-Habichen

KW Rotgülden liefert um zwei Drittel mehr Ökostrom

Neue EVO-Reihe: Evolutionssprung für die Pelton-turbine

Foto: zek



Die neue Wasserfassung für das Kraftwerk Sarsura in Zernez ist mit einem leistungsfähigen Coanda-System des Südtiroler Branchenspezialisten Wild Metal ausgestattet. Hier wird das Triebwasser bis maximal 900 l/s von Sedimenten gereinigt und in den 2 km langen Kraftabstieg eingezogen.

## NEUES KLEINKRAFTWERK IM ENGADIN EXAKT AUF ZIELKURS

Seit Sommer letzten Jahres laufen die Arbeiten am Kraftwerk Sarsura in der Unterengadiner Nationalparkgemeinde Zernez auf Hochtouren. Unter der Ägide des bekannten Bündner Planungsbüros Hydro-Solar Water Engineering AG, das dabei nicht nur als Generalplaner sondern gleich als Totalunternehmer auftritt, wird das Ökostromprojekt gerade schrittweise realisiert. Das Kraftwerk, das gemäß KEV-Richtlinien bis Juni nächsten Jahres am Netz sein muss, stellt für die Gemeinde Zernez einen wichtigen Baustein in ihrer Energiestrategie dar. Im Regeljahr wird die Anlage etwa 7,8 GWh grünen Strom erzeugen, genug um 1.500 Engadiner Haushalte damit zu versorgen. Die Verantwortlichen hoffen noch vor Wintereinbruch auf den ersten Strom aus dem neuen Kraftwerk Sarsura.

Die Planung für die hydroelektrische Nutzung des Wassers aus der Ova da Sarsura in der Gemeinde Zernez reichen mittlerweile knapp ein Jahrzehnt zurück. Bereits 2013 wurde mit einem technischen Vorprojekt begonnen und diverse hydrologische wie ökologische Untersuchungen angestellt. Es sollte ein Kraftwerk werden, das zur Gänze von der Nationalparkgemeinde Zernez zur Erreichung

der Ziele im Rahmen des Forschungsprojektes Energia 2020, das ihre fossile Unabhängigkeit ermöglichen soll, realisiert wird. Doch der ursprüngliche Plan sollte nicht ganz halten. „Nachdem das Projekt im September 2014 zur Projektgenehmigung eingereicht wurde, sah man sich mit einigen Einsparungen von Seite des Natur- und Umweltschutzes konfrontiert. Im Laufe der folgenden Jahre wurden diese zwischen allen Parteien ausdiskutiert und konnten letztlich erfolgreich ausgeräumt werden. Ende 2016 erhielt das Projekt die behördliche Genehmigung des Kantons Graubünden“, erzählt DI Markus Hintermann, der selbst in der Nachbargemeinde Susch ansässig ist – und daher nicht nur die Wasserkraftmaterie an sich, sondern auch das spezifische Umfeld des Projekts bestens kennt. Was zu diesem Zeitpunkt noch offengeblieben war: Die Zusicherung für das KEV, also die Förderung durch die „Kostendeckende Einspeisevergütung“, die – zum damaligen Zeitpunkt – eine wirtschaftliche Darstellung des Projekts sicherstellte. In der langen Warteliste für das KEV befand sich das bewilligte Projekt als „Springeranlage“ in den vorderen Rängen.

### AKTIENGESELLSCHAFT ÜBERNIMMT DAS PROJEKT

In der Zwischenzeit hatte sich seit den ersten Planungsentwürfen aus 2013 die wirtschaftliche Situation der Gemeinde verändert – bedauerlicherweise zum Schlechteren, sodass man nach alternativen Finanzie-

WASSERKRAFTANLAGEN



31

JAHRE  
HYDRO-SOLAR

HYDRO-SOLAR Water Engineering AG  
Niederlassung Graubünden  
Jochwäg 37  
CH-7075 Churwalden

Tel. +41 (0)81 983 00 33  
info@hsweag.ch  
www.hsweag.ch

Über eine Länge von rund 1.000 m wurden längskraftschlüssige Gussrohre DN600 von Electrosteel im unteren, deutlich steileren Trassenabschnitt verlegt.



Foto: Hydro-Solar

rungsoptionen Ausschau hielt. Hintermann: „Entgegen den ursprünglichen Plänen wurde die Idee aufgeworfen, das Projekt über die Ovrva Electrica Susasca Susch SA abzuwickeln, die bereits das in Susch situierte Kraftwerk am Flüelapass mustergültig realisiert hatte und dies nun seit 12 Jahren erfolgreich betreibt. Mit der Gemeindefusion von 2014 gingen 90 Prozent des Aktienkapitals der OESS SA in den Besitz der politischen Gemeinde Zernez über, die restlichen 10 Prozent sind in privaten Händen. Die Aktiengesellschaft hatte die Mittel und die Kreditwürdigkeit, sie war somit die neue Ideallösung für die Gemeinde.“ Mitte 2019 erreichte die Projektbetreiber dann eine langersehnte Nachricht: Das Kraftwerksprojekt war in der KEV-Warteliste vorgereicht und die Förderzusage offiziell erteilt worden. Aufgrund der neuen Betreiberstruktur galt es noch, die bestehende Wasserrechtsbewilligung der Gemeinde in eine privatrechtlich genutzte Kon-

zession umzuwandeln. Außerdem fehlte noch die offizielle Zustimmung der Gemeindeversammlung, die schließlich Ende November 2020 erfolgte. Damit stand dem Bau des neuen Kraftwerks ab Mai 2021 nichts mehr im Wege.

**HOHER ZEITDRUCK FÜR DIE UMSETZUNG**

„Die entscheidende Prämisse war von diesem Zeitpunkt an, den Termin für die geplante Inbetriebnahme zu halten: Das Kraftwerk muss allerspätestens im Juni 2023 am Netz sein, sonst verliert es die KEV-Zusage“, erklärt der erfahrene Kraftwerksplaner. Es war somit der Zeitdruck, der dem Planungsteam die größten Kopfzerbrechen bereitete – zumal es auch noch galt, sämtliche Ausschreibungen abzuwickeln. Auf Basis einer Projektoptimierung und darauf gründend der wesentlichsten Ausschreibungen kam die HydroSolar auf die OESS SA zu, das gesamte Projekt als Totalunternehmer zu einem Festpreis abzuwickeln. Sowohl was die Kont-

rolle auf der Kostenseite als auch was die Terminkoordination anbelangte, konnten damit durch kurze Entscheidungswege erhebliche Vorteile generiert werden. Nachdem im Mai letzten Jahres, nur 6 Monate nach der Zustimmung der Gemeindeversammlung, die Bestellung der Bauarbeiten und wesentlichsten Hauptkomponenten rausgegangen waren, konnten die Bauarbeiten beginnen. Allerdings sollte das Projekt nicht nur auf den Kraftwerksbau beschränkt bleiben. Der Gemeinde war es ein zentrales Anliegen, die möglichen Synergieoptionen dabei zu nutzen. „Aus diesem Grund hat sie uns auch noch die Sanierung der Hauptwasserleitung übertragen, sowie in weiterer Folge auch die Erneuerung der Quellfassung im Bereich der neuen Wasserfassung“, erklärt Hintermann. Konkret wurde der obere Bereich der Trinkwasserleitung komplett erneuert und an den vor rund 25 Jahren erneuerten Teil der Leitung angeschlossen. Dass die Hauptwasserversorgung der Gemeinde dabei stets gesichert bleiben musste, zählte zu den zentralen Herausforderungen des Projekts.

**VOLL IM ZEITPLAN**

Die Umsetzung des Kraftwerksprojekts folgt im Wesentlichen den ursprünglichen Plänen, die bereits 2013/14 entwickelt worden waren. Grundsätzlich handelt es sich beim neuen Kraftwerk Sarsura um ein Ausleitungskraftwerk mit einer modernen Wasserfassung auf rund 1.800 m Seehöhe. Das Triebwasser wird über eine rund 2 km lange Druckrohrleitung zur circa 330 m tiefer gelegenen Maschinenzentrale geführt, wo es in einer 4-düsigen, vertikalachsigen Peltonturbine abgearbeitet wird. Mit Ende September 2022 waren bereits alle wesentlichen Komponenten des Kraftwerks errichtet. Sobald die Verkabelung abgeschlossen und die elektrischen Anlagen installiert sind, kann demnach bereits mit der



**IHRE LOKALEN PARTNER IM DIENST DES WASSERS**





**ELECTROSTEEL DEUTSCHLAND :**  
Bruder-Kremer-Str. 6,  
D - 65549 Limburg a.d. Lahn  
Telefon : + 49 6442 955 9340  
E-Mail : innendienst@electrosteel.de

HERSTELLER VON KOMPLETTEN SYSTEMEN FÜR TRINKWASSER- UND ABWASSERLEITUNGSBAU  
**ROHRE UND FORMSTÜCKE VON DN80 BIS DN1200**



Kraftwerksbaustelle im Bereich der Wasserfassung im September 2022 kurz vor Fertigstellung der Umgebungsarbeiten.



Foto: zek

Verlegung der GFK-Rohre DN700 im oberen Streckenabschnitt als Linienbaustelle

Inbetriebsetzung begonnen werden. Wenn alles klappt – schon in wenigen Wochen.

**GESCHÜTZT VOR LAWINEN**

Bereits im Vorjahr war es der beauftragten Bau- firma, einem Unternehmen aus der Region, gelungen, die Wasserfassung innert rund drei Monaten zu errichten. Noch bevor der Winter hier im Bereich der Alp Sarsura Dadoura auf 1.800 m hereingebrochen war, konnten die wichtigsten Arbeiten abgeschlossen werden. Somit ist im Wesentlichen hier alles bereit für den Kraftwerksbetrieb. Was beim Anblick der Wasserfassung vor allem ins Auge sticht, ist ihre massive Ausführung. Das hat gute Gründe, wie Markus Hintermann betont: „Die Wasserfassung liegt in einem Bereich, in dem von drei Seiten Lawinen runterkommen. Nicht selten findet man hier Lawinenkegel mit 5 bis 6 m Dicke. Führen die Lawinen dabei auch schwere Frachten, wie etwa Baumstämme, mit sich, stellen sie zusammen mit dem enormen Staudruck eine veritable Gefahr für das Bau-

werk dar. Daher die massive Ausführung und relativ flache unterirdische Bauten.“ Und daher hat man sich auch entschieden, die ansonsten üblicherweise getrennten Bauwerke für das Triebwasser-Kopfbecken und den Quellsam- melerschacht übereinander – also doppelstöckig – zu errichten. Sie wurden als schmale und re- lative flache Bauten ausgeführt. Im Kopfbe- cken ist auch die obligatorische Rohrbruchs- sicherung untergebracht.

**GRIZZLY GEHT IN DEN WINTERSCHLAF**

Im Regelbetrieb wird das Wasser an der Fas- sung über ein Coanda-System eingezogen, das vom Südtiroler Stahlwasserbauprofi Wild Metal geliefert und installiert wurde. Konkret wurden dafür 6 Module des Grizzly Power Systems vom Typ Protec Vibro Bars 2500 in- stalliert. Dabei handelt es sich um ein hoch- funktionelles System, bestehend aus einem Schutzrechen mit darunterliegendem Fein- rechen, der die geringst mögliche Spaltbreite von 0.4 mm aufweist. Dieses Coanda-System wur-

de vom Südtiroler Stahlwasserbauspezialisten Wild Metal, der den gesamten Stahlwasserbau für das Projekt liefert, speziell für die diffizilen Bedingungen an hochalpinen Wasserfassungen entwickelt. Die Protektorstäbe des Grob- rechen sind dabei so gelagert, dass sich Geschie- be und Geschwemmsel kaum verklemmen können und somit nur ein minimaler War- tungsaufwand am Wassereinzug entsteht. Das Sieb des patentierten Coanda-Rechen ist per se größtenteils selbstreinigend. Am insgesamt rund 6,9 m breiten Rechenfeld können gemäß Wasserkonzession bis zu 900 l/s eingezogen werden. Allerdings ist der Grizzly aller Voraus- sicht nicht ganzjährig im Einsatz, wie Planer Markus Hintermann einräumt: „Wir erwarten im Bereich der Wasserfassung in den Winter- monaten sehr tiefe Temperaturen. Es ist da- von auszugehen, dass wir in dieser Zeit bes- tenfalls Wasser unter der Eisdecke mittels der seitlich im linken Wehrpfeiler installierten Winterentnahme einziehen können – da geht der Grizzly dann in den Winterschlaf.“



Foto: zek

Die Wasserfassung wurde sehr massiv ausgeführt. Hauptgrund dafür ist die Lawinhäufigkeit in diesem Bereich.

**Bagger Cello GmbH**

**Baggerarbeiten  
Abbruchsarbeiten**



Marcel Gross  
Cul 280C, 7530 Zernez  
email: [info@baggercello.ch](mailto:info@baggercello.ch)  
Telefon: 0041(0)81 856 10 34  
Fax: 0041(0)81 856 10 86

Das Turbinengehäuse mit den Zulaufrohren ist bereits installiert. Die 4-düsige Peltonturbine von Voith Hydro ist auf eine Leistung von 2,2 MW ausgelegt.

Foto: zek



Totalunternehmer Markus Hintermann bespricht sich mit den ausführenden Professionisten im neuen Krafthaus.

Foto: zek



### HYBRIDLEITUNG DURCH STEINIGES GELÄNDE

Das an der Wasserfassung eingezogene Triebwasser gelangt nach dem Coanda-Rechen und dem anschließender Entsanderbecken in die Druckrohrleitung, die sich bis zum Maschinenhaus über eine Länge von rund 2 Kilometern erstreckt. Sie wurde annähernd zu gleichen Anteilen aus GFK Rohren DN700 und anschließenden längskraftschlüssigen Gussrohren DN 600 aus dem Hause Electro-steel, beides geliefert durch APR, errichtet. Bauliche Herausforderungen sollten dabei die Vielzahl der großen, losen Steine und Felsbrocken im Untergrund sowie ein extrem steiler Abschnitt unmittelbar oberhalb der Maschinenzentrale mit sich bringen. „Der obere Teil der Leitung aus den GFK-Rohren konnte die Baufirma bereits im Herbst letz-

ten Jahres verlegen – und dazu noch ein Stück der Gussleitung. Im Frühling dieses Jahres konnte sie dann fertiggestellt werden. Dass die Baufirma sehr sauber gearbeitet hat, zeigte sich schon bei den ersten Qualitätsprüfungen, die allesamt bestanden wurden“, freut sich der Totalunternehmer. Das Bettungsmaterial für die Rohrverlegung konnte dabei direkt auf der Baustelle aufbereitet werden – ein Pluspunkt in Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit. Im untersten Streckenabschnitt konnte das Team der Baufirma – der in Zernez ansässigen Baufirma Bagger Cello – ihr ganzes Können unter Beweis stellen. Um die Verlegung möglichst effizient voranzutreiben, verzichtete man auf geländegängige Schreitbagger und setzte stattdessen auf herkömmliche leis-

tungsstarke Bagger. Im Steilgelände nutzten diese dabei Stahlpalisaden, die üblicherweise für die Hangstabilisierung verwendet werden, als provisorische Arbeitsbühne, von der aus sich die Maschine entlang der Künette nach unten arbeitete. „Als es dann so steil wurde, dass der Bagger zu kippen drohte, wurde eine kleine Seilbahn eingerichtet, mit der Rohre und Bettungsmaterial zum Rohrgraben geliefert wurden. Kompliment der Baufirma, sie hat das sehr gut gemacht“, findet Markus Hintermann lobende Worte, welche auch vom Lenkungsausschuss der OESS SA geteilt werden.

### Technische Daten

- Anlagentyp: Hochdruck-Kraftwerk
- Ausbauwassermenge: 900 l/s
- Brutto-Fallhöhe: 330 m
- Turbine: 4-düsige Peltonturbine
- Fabrikat: Voith Hydro
- Drehzahl: 1.000 Upm
- Nennleistung: 2,2 MW
- Generator: Synchron
- Fabrikat: Hitzinger
- Generatorleistung: 2,6 MVA
- Kraftabstieg<sub>total</sub>: ca. 2 km GFK & Guss
- DRL GFK: Länge: ca. 1.000 m DN700
- Rohrlieferant: APR Schweiz
- DRL Guss: Länge: ca. 1.000 m DN600
- Fabrikat: Electrosteel
- Stahlwasserbau: Wild Metal
- Schützen: 4 Stk. & Rohrabgang DN700
- MSA- und Trafo-Montagen: eniwa AG
- Automation & E-Technik: Kobel
- Totalunternehmung und Generalplanung: Hydro-Solar Water Engineering AG
- Regelarbeitsvermögen: 7,8 GWh
- Geplante Inbetriebnahme: Nov. 22

Energie.  
Einfach  
nachhaltig.



Eniwa AG · Industriestrasse 25 · CH-5033 Buchs AG  
T +41 62 835 00 10 · info@eniwa.ch · www.eniwa.ch

eniwa





Während an der Außenhülle des Kraftwerks Kelchsau-Zwiesel kaum etwas verändert wurde, erneuerten die Stadtwerke Wörgl den kompletten Kraftabstieg und die elektromaschinelle und leittechnische Ausrüstung des Kraftwerks. Dabei konnte die Stromausbeute um circa 50 Prozent erhöht werden.

Foto: SW Wörgl

## STADTWERKE WÖRGL VERDOPPELN DIE LEISTUNG AM KRAFTWERK KELCHSAU-ZWIESEL

*Exakt ein Jahr nach dem Spatenstich am 16. November 2020 konnte das neue Kraftwerk Kelchsau-Zwiesel im Tiroler Hopfgarten wieder Strom ans Netz liefern. In diesem kurzen Zeitraum war es der Betreiberin Stadtwerke Wörgl GmbH gelungen, das in die Jahre gekommene Kraftwerk komplett zu revitalisieren und auf den letzten Stand der Technik zu bringen. Mit einem überzeugenden Maschinenkonzept des Südtiroler Wasserkraftallrounders Troyer AG konnte dabei die Leistung verdoppelt und der Stromertrag um rund die Hälfte erhöht werden. Im Regelbetrieb erzeugt das Kleinwasserkraftwerk heute rund 23 GWh grünen Strom. Damit können mehr als 6.500 Haushalte versorgt werden.*

**S**eit 1967 liefert das Kraftwerk Kelchsau-Zwiesel zuverlässig sauberen Strom für die Stadtwerke Wörgl. Die Wasserkonzession war noch bis 2056 gültig. Dennoch beschlossen die Verantwortlichen des Energieversorgungsunternehmens vor einigen Jahren, die Anlage von Grund auf zu erneuern. „Das Kraftwerk war grundsätzlich noch in einem guten Zustand, aber einige Faktoren sprachen eindeutig für eine Revitalisierung. Zum einen hätten wir gemäß dem nationalen Gewässerversorgungsplan in absehbarer Zeit Restwasser abgeben müssen, was in der alten Konzession nicht erforderlich war. Das wäre selbstverständlich mit baulichen Adaptierungen verbunden gewesen. Und zum anderen war die Anlage hydraulisch nicht optimal ausgebaut. Das heißt, wir hatten an vielen Tagen Überwasser, das wir nicht nutzen konnten. Vor diesem Hintergrund sind wir 2018 an das Umbauprojekt herangegangen und haben einige Variantenuntersuchungen angestellt“, erzählt der Geschäftsführer der Stadtwerke Wörgl, Mag. Reinhard Jennewein.

### ZWEI NEUE KRAFTWERK AUF EINEN SCHLAG

Gemeinsam mit dem Ingenieurbüro Eberl ZT aus Rinn wurden in der Folge verschiedene Optionen für den Neubau entwickelt. Beim Kraftwerk Kelchsau-Zwiesel umfasste das Leistungsspektrum der renommierten Ziviltechniker unter anderem die Machbarkeitsstudie, hydrologische Erhebungen, Durchflussmessungen an der Bestandsleitung, das Vorprojekt, das UVP-Feststellungsverfahren, die Einreich-

planung, Vermessung, Ausschreibung sowie Ausführungsplanung und Kollaudierung. Eine der ursprünglich angedachten Nutzungsvarianten umfasste auch den bislang nicht genutzten Gewässerabschnitt oberhalb der bestehenden Wasserfassung. Doch als sich in den Folge Monaten herausstellte, dass dieser Abschnitt vom Eigentümer des Areals, den Österreichischen Bundesforsten, selbst für den Bau eines Kraftwerks genutzt werden würde, beschränkten sich die Stadtwerke auf den bisherigen Standort und versuchten, dabei das energiewirt-



# EBERL

Ingenieurbüro.  
Ziviltechnik.

[www.zt-eberl.at](http://www.zt-eberl.at)



Für die neue Druckrohrleitung wurden GFK-Rohre des österreichischen Rohrlieferanten Etertec/JSW Handelsvertretung DN1300 über eine Länge von 4,3 Kilometer verlegt.



Auftakt der Bauarbeiten mit dem Ausbau der alten Stahlrohrleitung.

schaftliche Optimum zu erreichen. Dass die ÖBf nun zur gleichen Zeit ein durchaus vergleichbares Kraftwerk am selben Gewässer – am Langen Grund – errichteten, wurde dabei als Chance wahrgenommen. Gerade was den baulichen Ablauf anbelangt, versuchte man in der Folge erfolgreich, diverse Synergieoptionen zu nutzen. Mit Erfolg. Nach seiner Inbetriebnahme haben die Stadtwerke Wörgl sogar die Betriebsführung des neuen Kraftwerks Langer Grund der ÖBf übernommen. Im Spätherbst 2020 war es soweit. Das alte Kraftwerk wurde außer Betrieb gesetzt und mit dem Spatenstich am 16. November konnten die umfangreichen Bauarbeiten am KW Kelchsau-Zwiesel beginnen.

**REDUNDANZ AM TRIEBWASSEREINZUG**

Was die Wasserfassung anbelangt, so konnten wesentliche Teile des Bestandsbauwerks erhalten bleiben – allerdings mit einigen Anpassungen, wie der Bereichsleiter Energie bei den Stadtwerken Thomas Schaffer näher erläutert: „Vom Auslauf des neuen ÖBf-Kraftwerks Langer Grund wurde ein Übergabekanal gebaut, über den das abgearbeitete Triebwasser direkt in unseren Kraftabstieg übernommen werden kann. Die Fundamentierung der bestehenden Bachfassung ist dabei erhalten ge-

blieben. Sie wurde mit einem modernen Coanda-System ausgerüstet. Damit sind wir heute in der Lage, optional das Wasser direkt vom Oberlieger zu übernehmen – oder, sollte dieses einmal gerade nicht zur Verfügung stehen, es über die Bachfassung einzuziehen. Diese Redundanz schafft Betriebssicherheit.“ Zudem wurde das Querbauwerk mit einem neuen Grundablass, einer zusätzlichen Dotiervorrichtung und modernen Messeinrichtungen ausgerüstet. Der gesamte Stahlwasserbau inklusive des leistungsstarken Coanda-Systems wurden vom Südtiroler Branchenspezialisten Wild Metal geliefert. Acht Module des Grizzly Power PROTEC 2500 mit einer Gesamtbreite von rund 9,2 m ermöglichen einen sicheren Einzug von 2.800 l/s über das ganze Jahr hinweg. Das Coanda-Sieb, das von den darüber liegenden Stahlstäben vor schwerem Geschiebe geschützt ist, funktioniert selbstreinigend – unerwünschte Geschwemmselteile werden mit dem Fließgewässer weitertransportiert. Der Sandeintrag in die Wasserfassung ist durch die geringe Spaltweite auf ein Minimum reduziert. Neben dem bewährten Coanda-System zeichnete Wild Metal auch für mehrere Schieber, Schützen und zwei hydraulisch betriebene Klappen verantwortlich. „Das Team von Wild

Metal hat uns wirklich überzeugt. Nicht nur, dass sehr akribisch gearbeitet wurde. Zudem kamen von den Südtirolern immer wieder praktische Verbesserungsvorschläge, die wir auch gerne angenommen haben“, findet Thomas Schaffer lobende Worte.

**TURBINE FÜR DAS ÜBERLEITUNGSWASSER**

Die neue Wasserfassung wurde grundsätzlich an die heutigen ökologischen Anforderungen der Wasserkraft angepasst. Nachdem früher kein Restwasser ins Bachbett des Langen Grunds abgegeben werden musste, werden nun ein Sockelbetrag von 180 l/s oder 20 Prozent des aktuellen Wasserdargebots als Restwasser dotiert. Die Restwassermenge wird über die ebenfalls neu errichtete Fischaufstiegshilfe abgeführt, die als technischer Vertical-Slot-Pass ausgeführt wurde. Mithilfe des neuen Übernahmebauwerks wird das Triebwasser aus dem Oberlieger-Kraftwerk auf die andere, die orographisch linke Bachseite geleitet. Dabei überwindet es in einer rund 100 m langen Druckrohrleitung DN1200 einen Höhenunterschied von ca. 6,4 m bis zum Kopfbecken am Beginn des neuen Kraftabstiegs. Das daraus resultierende Energiepotenzial sollte nicht ungenutzt bleiben, wie Thomas Schaffer erklärt: „Wir haben



Das Aushubmaterial wurde von den Baufirmen auf der Baustelle zu Bettungsmaterial verarbeitet.



Im Rohrgraben wurden zusätzlich ein Stromkabel sowie ein Glasfaserkabel mitverlegt.



Die alten Maschinenfundamente werden abgetragen, um Platz für die neuen zu schaffen.



Foto: SW Wörgl

zu diesem Zweck eine kleine Kaplan-Rohrturbine der Troyer AG installiert, die perfekt auf die Fallhöhe von 6,4 m und einen Durchfluss von 2,5 m<sup>3</sup>/s ausgelegt ist. Die Turbine treibt einen Asynchrongenerator von der Firma Hitzinger an, der ohne Leistungselektronik auskommt. Die Maschine erreicht dabei immerhin eine Nennleistung von 130 kW.“ Für die Wasserkraftallrounder aus dem Südtiroler Sterzing ein durchaus spezieller Auftrag. Für das Kraftwerksprojekt konstruierten und fertigten die Branchenspezialisten erstmalig eine Turbine in dieser Ausführung. Ein kleiner, aber nicht unwichtiger Beitrag zur energiewirtschaftlichen Optimierung des Gesamtprojekts.

### NEUE ROHRLEITUNG ÜBER 4,3 KILOMETER

Während die Altanlage auf eine Ausbauwassermenge von 1,4 m<sup>3</sup>/s ausgelegt war, konnte diese für das neue Kraftwerk nun auf 2,8 m<sup>3</sup>/s verdoppelt werden. Das bedeutete natürlich auch, dass die alte Druckrohrleitung der Di-

mension DN850 dafür nicht mehr ausreichte. „Wir haben uns für einen Austausch gegen eine GFK-Rohrleitung der Dimension DN1300 entschieden. Unsere Wahl fiel auf Rohre aus dem Hause Etertec/JSW Handelsvertretung die uns Rohrvarianten der Druckklassen PN10, 16, 20, 25 und 32 lieferte“, führt Projektleiter Thomas Schaffer aus. Die alte Bestandsleitung war in den 1960er Jahren nicht im Untergrund verlegt worden, sondern lediglich überschüttet an der Oberfläche. Die neue Rohrleitung wurde nun unterirdisch verlegt, wobei sie nur zu etwa 85 Prozent dem alten Trassenverlauf folgt. Dazu Geschäftsführer Reinhard Jennewein: „Vom Naturschutz wurde ein Bereich der alten Trasse als hoch sensibel und schützenswert eingestuft. Daher mussten wir in diesem Bereich einen Umweg fahren. Am Ende wurden somit einige Rohrbögen verbaut, wobei die stärkste Krümmung dabei 22 Grad aufweist. Zudem haben wir auf der Gesamtlänge von 4,3 Kilometern 4 Revisionsöffnungen integriert.“

### ÖKOSTROM FÜR DIE ALMEN

Mit der Druckrohrleitung wurden im Rohrgraben auch ein Glasfaserkabel sowie eine öffentliche Energieversorgungsleitung mitverlegt. Ein äußerst sinnvoller Synergieeffekt des Projekts, wie Thomas Schaffer weiter ausführte: „Damit ist es uns gelungen, das Tal vom Langen Grund mit öffentlichem Strom komplett zu elektrifizieren. Zuvor haben die hier ansässigen Almbetriebe ihr Auslangen mit Notstromaggregaten oder sonstigen Kleinanlagen gefunden. Das ist nun Geschichte.“ Zudem wurde der Lange Grund über die neue Glasfaser-Infrastruktur nun auch ans Datennetz angebunden. Dank dieses Zusatznutzens sei die Zustimmung hoch und das Einvernehmen mit den Grundstückseignern auch sehr gut gewesen, erklärt Jennewein.

Angesichts der Gesamtlänge der Druckrohrleitung von 4,3 km spielte natürlich auch das Thema Druckstoß in die Überlegungen der Verantwortlichen mit hinein. Zwar liegt der Berechnungsdruck für die Druckprüfung bei einer Nettofallhöhe von circa 210 m bei 25 bar respektive 27 bar inklusive Sicherheitszuschlag. Doch um auf Nummer sicher zu gehen, setzten die Betreiber im unteren Teil der Druckrohrleitung auf Rohre der Druckstufe PN32. „Im Zuge der Druckprüfung konnte die Leitung erfolgreich mit 27 bar abgedrückt werden. Natürlich hoffen wir, dass die zusätzlichen Reserven einer Druckstufe PN32 im Betrieb nie erreicht werden. Das Thema Druckstoßsicherheit ist allerdings keines, das nur auf die Rohrleitung abzielt. Wir haben die Schließzeiten, die über den Strahlabdrücker an der Turbine realisiert werden, auf 90 Sekunden berechnet. Damit kann ein möglicher Druckstoß schon stark minimiert werden“, so der Projektleiter.

### PLATZ SPARENDES MASCHINENKONZEPT

Was das bestehende Krafthaus anbelangt, so blieb die äußere Hülle erhalten. Es beherbergt schließlich nicht nur das alte Kraftwerk Zwie-

Einheben des Maschinengehäuses



Foto: SW Wörgl



Foto: SW Wörgl

Auch das Verteilrohr wurde erneuert. Die Troyer AG aus Sterzing lieferte und montierte das strömungstechnisch optimierte Hosenrohr.



Foto: Wild Metal

Das großzügige Entsanderbauwerk konnte im Wesentlichen erhalten bleiben.

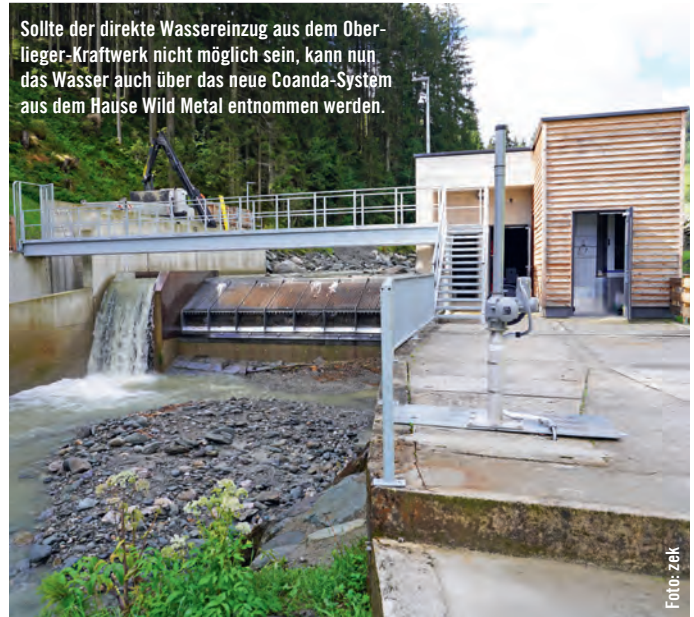


Foto: zek

Sollte der direkte Wassereinzug aus dem Oberlieger-Kraftwerk nicht möglich sein, kann nun das Wasser auch über das neue Coanda-System aus dem Hause Wild Metal entnommen werden.

sel, sondern zudem auch die beiden Maschinensätze des Kraftwerks Kurzer Grund, das dem „Nachbar-EVU“, den Kommunalbetrieben Hopfgarten, gehört und auch von diesen betrieben wird. Allerdings haben die beiden Anlagen nicht viel mehr gemeinsam als die Wände und das Dach darüber. Thomas Schaffer: „Äußerlich wurde die Fassade und das Dach neu errichtet. Die komplexen Änderungen fanden allerdings im Inneren statt. Zum einen haben wir ein ‚Kreuzungsbauwerk‘ im Auslauf angelegt. Das war erforderlich, weil ja das Unterlieger-Kraftwerk Kelchsau-Ehreit noch auf den alten Durchfluss von 1,4 m<sup>3</sup>/s ausgelegt ist. Über eine Entlastungsklappe wird hier das Überwasser in die Ache abgeführt. Zum anderen wurde dem neuen Maschinenkonzept Rechnung getragen und somit eine komplett neue Fundamentierung angelegt.“

Waren es ursprünglich zwei horizontalachsige Pelton-turbinen mit einem Schluckvermögen von jeweils 700 l/s, fiel nun die Wahl auf zwei 4-düsige Pelton-turbinen mit vertikaler Welle

mit einem Nenndurchfluss von je 1,4 m<sup>3</sup>/s – also exakt doppelt so groß. Das Maschinenkonzept, dem die Betreiber ihr Vertrauen schenkte, kam vom erfahrenen Wasserkraftunternehmen Troyer AG, das neben der elektromaschinellen auch die komplette elektro- und steuerungstechnische Ausrüstung für das Kraftwerk lieferte. Was dabei verblüfft: Der Platzbedarf wurde damit nicht größer – das Gegenteil ist der Fall. „Generell haben wir nun nach dem Umbau mehr Platz im Krafthaus zur Verfügung. Wo zuvor die alte luftisolierte Mittelspannungsschaltanlage installiert war, finden heute zwei Trafo-Boxen für die Maschinen, ein Aggregat, die neue Mittelspannungsschaltanlage und die neue Warte Platz“, so der Projektleiter.

**HYDRAULISCHE OPTIMIERUNG MACHT EFFIZIENT**

Ein wesentlicher Aspekt des Umbauprojekts betraf natürlich auch die Zulaufsituation unmittelbar vor dem Maschinenhaus. Anstelle des alten Hosenrohrs lieferte Troyer nun ein hydraulisch optimiertes Verteilrohr, in dem

jede Menge Wasserkraft-Know-how steckt. Thomas Schaffer: „Uns lag natürlich viel daran, dass der Wirkungsgrad möglichst hochgetrimmt wird. Daher entwickelten die Ingenieure von Troyer mithilfe von CFD-Berechnungen ein hydraulisch optimiertes Hosenrohr, das eine ideale Zuströmung zu beiden Maschinensätzen gewährleistet.“ Um die beiden Maschinen in das bestehende Krafthaus integrieren zu können, wurde deren Ausrichtung nach Plänen der Troyer AG angepasst. „Man hat dabei gesehen, dass die Sterzinger über ein sehr fundiertes Wasserkraftwissen verfügen und bei ihren Aufträgen das Gesamtprojekt im Blick haben“, lobt der Projektleiter.

Zudem erfüllen die installierten Turbinen die höchsten Qualitätskriterien moderner Wasserkraft. Ausgelegt auf eine Netto-Fallhöhe von 209 m und eine Ausbauwassermenge von je 1,4 m<sup>3</sup>/s kommen die Maschinen auf eine Nennleistung von jeweils 2,6 MW. Dabei drehen die Maschinen mit einer Nenndrehzahl von 600 Upm. Unter Vollast liegt die

**ETERTEC IST IHR PARTNER FÜR DRUCKROHRLEITUNGEN AUS GFK**

[www.etertec.at](http://www.etertec.at) ETERTEC GmbH & Co KG | A-3033 Klausen-Leopoldsdorf | Hochstrass 592  
T +43 (0)2773 42 700 | F +43 (0)2773 42 700-20 | E office@etertec.at



Montage der beiden Maschinensätze im bestehenden Krafthaus.

Foto: SW Wörl



Das Energiepotenzial des Überleitungswassers wird direkt an der Wehranlage mittels einer kleinen Kaplan-Rohrturbine der Troyer AG genutzt. Sie liefert immerhin rund 50 kW Leistung.

Foto: zek



Montage des Einlaufrohrs bei winterlichen Bedingungen

Foto: SW Wörgl

Engpassleistung beider zusammen bei 5,2 MW. Die installierte Leistung wurde somit im neuen Kraftwerk Kelchsau-Zwiesel gegenüber dem Altbestand mit 2,3 MW mehr als verdoppelt.

**LANGLEBIGE 20-TONNER ÜBERZEUGEN**

Im Hinblick auf ihre Effizienz und ihre Betriebssicherheit wurde auch bei der Wahl der Generatoren auf den Qualitätsfaktor geachtet. Die Betreiber setzen auf die Generortechnik aus dem Hause Hitzinger. Mit der Erfahrung aus 75 Jahren liefert der Linzer Generatorspezialist individuell angepasste Maschinen, die in mehrerlei Hinsicht punkten: Egal ob der Schwerpunkt auf dem Wirkungsgrad, die mechanische Robustheit oder die Geräuschkentwicklung gelegt wird – ein Generator von Hitzinger wird passgenau für die jeweilige Anforderung maßgeschneidert. Grundsätzlich werden sie beim Linzer Hersteller eher konservativ, also mit stattlichen Reserven ausgelegt, sodass sie im Betrieb kaum ans Limit gebracht und somit auch nicht warm werden. Ein wesentlicher Punkt für eine lange technische Lebensdauer eines Generators. Konservativ sind dabei auch die Wirkungsgradangaben.

Schließlich ist man beim Linzer Traditionshersteller stolz, in all den Jahren des Bestehens so gut wie jede Wirkungsgradangabe eingehalten zu haben. Heute können Kunden davon ausgehen, dass bei Hitzinger-Generatoren vieles Standard ist, was bei anderen Herstellern nur als Extra zu haben ist.

Beim neuen Kraftwerk Kelchsau-Zwiesel sind an die beiden vertikalachsigen Peltonmaschinen je ein Synchrongenerator mit 3 MVA gekoppelt. Sie gehören zu den größeren Bautypen, die der oberösterreichische Generatorhersteller heute anbietet. Mittlerweile reicht das Produktportfolio bereits bis Maschinen mit stattlichen 7,2 MVA Leistung. Die 20 Tonnen schweren Maschinen im KW Kelchsau-Zwiesel weisen Toleranzen im Bereich Überdrehzahl bis 1080 Upm auf.

**INSELBETRIEB ALS WICHTIGES FEATURE**

Besonders großes Augenmerk legten die Betreiber auf die steuerungstechnische Ausführung des neuen Kraftwerks. Der Grund dafür liegt für Thomas Schaffer auf der Hand: „Die Troyer AG hat eine sehr hochwertige Ausrüstung für die Steuerung geliefert und mustergültig



**WILDMETAL**  
HYDRO POWER SOLUTIONS

- Stahlwasserbau
- Patentiertes Coanda-System GRIZZLY
- Rechenreinigungsmaschinen
- Schütze
- Rohrbrücheinrichtungen
- Einlaufrechen
- Komplett Wasserfassungssysteme aus Stahl

Wild Metal GmbH  
Handwerkerzone Mareit Nr. 6 • I-39040 Ratschings (BZ)

Tel. +39 0472 759023  
Fax +39 0472 759263

www.wild-metal.com  
info@wild-metal.com





Der neue Hitzinger-Generator wird mittels Mobilkran eingehoben.

Foto: SW Wörgl



Projektleiter Thomas Schaffer wirft im neuen Wartenraum einen Blick auf die wichtigsten Maschinendaten. Die Steuerungs- und Leittechnik wurde von der Troyer AG in enger Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Wörgl realisiert.

Foto: zek

umgesetzt, aber gerade in diesem Bereich wollten wir unbedingt auch unsere eigenen Vorstellungen einbringen. Schließlich sind wir auch Netzbetreiber und als solcher stellen wir andere Anforderungen an ein Kraftwerk als etwa ein privater Kleinwasserkraftbetreiber, der seine Anlage ausschließlich für die Stromerzeugung nutzt.“ Aus diesem Grund war den Verantwortlichen der Stadtwerke auch das Thema Inselbetriebs- und Schwarzstartfähigkeit besonders wichtig. Bereits die Altanlage verfügte über diese Qualität, die neue sollte ebenso dazu in der Lage sein, wie der Projektleiter betont: „Wir können mit dieser Anlage im Falle eines Stromausfalls eine ‚Werksinsel‘ aufbauen. Zu-

sammen mit anderen Kraftwerken in unserem Kraftwerkspark sind wir dann in der Lage, die Grundversorgung für die Stadt Wörgl sicherzustellen.“ Grundsätzlich wertet es der Fachmann als markanten Vorteil, wenn die Maschinen und die Steuerungstechnik aus einer Hand kommen. Schnittstellenprobleme sind damit ausgeschlossen. Gerade im Hinblick auf den Betreuungsaufwand hat die neue Steuerung und Automatisierung des Kraftwerks enorme Verbesserungen mit sich gebracht. „Früher musste an der gesamten Anlage viel manuell gemacht werden. Das war zeit- und kostenaufwändig“, erinnert sich Stadtwerke-Chef Reinhard Jennewein.

**HITZINGER**   
Power. Anytime. Anywhere.

HYDRO POWER

YOU GOT THE POWER.



KOMPAKT  
ZUVERLÄSSIG



UMWELTVERTRÄGLICH  
SICHER



EFFIZIENT  
FLEXIBEL

Maximale Flexibilität der Ausführung und höchste Anforderungen an die Qualität sind unser weltweites Markenzeichen. Nachhaltig garantierte Leistung für erneuerbare Energien. Generatoren - konstruiert und gebaut für Generationen.

→ [www.hitzinger.at](http://www.hitzinger.at)



Nach nur einem Jahr Bauzeit konnten die beiden modernen Maschinengespanne, bestehend aus je einer 4-düsigen Pelton-turbine aus dem Hause Troyer und einem Hitzinger-Synchrongenerator, ans Netz genommen werden. Im Durchschnittsjahr produzieren sie nun rund 23 Gigawattstunden sauberen Strom für die Stadtwerke Wörgl.

**STEIGERUNG UM MEHR ALS 50 PROZENT**

Er und sein Projektleiter Thomas Schaffer können mittlerweile zufrieden auf ein erfolgreiches Revitalisierungs- und Erweiterungsprojekt zurückblicken. Trotz einiger Widrigkeiten durch Corona-Restriktionen und eine massives Hochwasser im Juli letzten Jahres konnte das Bauvorhaben tatsächlich innerhalb eines Jahres abgewickelt werden. Dafür investierte das Energieversorgungsunternehmen aus dem Tiroler Unterland 15 Millionen Euro, wobei der Kostenplan letztlich punktgenau eingehalten werden konnte. Seit 16. November letzten Jahres läuft das Kraftwerk wieder und liefert seitdem zuverlässig sauberen Strom ins Netz der Stadtwerke Wörgl. Im Regeljahr produziert das Kraftwerk heute rund 23 GWh. Im Vergleich zu den 16 GWh der Altanlage kann von einer Steigerung um mehr als 50 Prozent gesprochen werden. Das neue Kraftwerk Kelchsau-Zwiesel bedeutet für das traditionsreiche EVU nicht nur eine weitere Stärkung in Sachen Eigenerzeugung, sondern auch einen weiteren wichtigen Baustein für die Unabhängigkeitsambitionen in Sachen elektrische Energie in Tirol. Dank der ökologischen und energiewirtschaftlichen Optimierung ist es zu einem echten Vorzeigeprojekt geworden.

**Technische Daten**

- Ausbauwassermenge: 2.800 l/s
- Baujahr: 1967 Revitalisierung: 2021
- Maschinensätze (Krafthaus): 2 Stück
- Turbinen: 2 x 4-düsige Pelton-turbine
- Ausrichtung: vertikalachsig
- Fabrikat: TROYER
- Ausbauwassermenge (pro Einheit): 1.400 l/s
- Drehzahl: 600 Upm
- Netto-Fallhöhe: 207,6 m
- Nennleistung: je 2,6 MW
- Planung: ZT Eberl
- Brutto-Fallhöhe: 216,7 m
- Revitalisiert und ausgebaut: 2021
- Generator: Synchron
- Fabrikat: Hitzinger
- Nennstrom: 173,2 A
- Generatorspannung: 10.000 / 5774 V
- Generatorleistung: 3,0 MVA
- Generatorgewicht: 20,6 t
- Überdrehzahl: 10.600 Upm
- Stahlwasserbau: Wild Metal
- Coanda-System: Grizzly Protec
- Kraftwerkstyp: Hochdruck-Kraftwerk
- Bauzeit: 1 Jahr
- Bau: ARGE KW Kelchsau Zwiesel
- Druckrohrleitung: GFK
- Länge: 4.320 lfm
- Dimension DN1300
- Druckklassen: PN 10 / 16 / 20 / 25 / 32
- Max. Krümmung: 22 Grad
- Lieferant: Etertec / JSW Handelsvertretung
- Widerlagerstatik: Patscheider & Partner
- Steuerung & Automation: TROYER
- Regelarbeitsvermögen: 23 GWh
- Produktionssteigerung: 44 Prozent
- Wehrturbine: Kaplan-Rohrturbine
- Fabrikat: Troyer
- Ausbauwassermenge: 2.500 l/s
- Fallhöhe eff.: 5,7 m
- Maximalleistung: 127 kW
- Generator: Asynchron
- Fabrikat: Hitzinger
- Drehzahl: 600 Upm
- Regelarbeitsvermögen: 0,56 GWh



Reliability beyond tomorrow.



Fotos: WATEC

Seit mittlerweile 20 Jahren produziert WATEC-Hydro hochwertige Kraftwerkskomponenten. Die Gäste erhielten am „Tag der offenen Tür“ einen exklusiven Einblick in die Welt des Turbinenbauers.

# WATEC-HYDRO GMBH FEIERT 20-JÄHRIGE ERFOLGSGESCHICHTE

*Gemeinsam mit rund 80 Gästen feierte WATEC-Hydro am 22. September im schwäbischen Heimertingen das 20-jährige Bestehen der Firma. Mitarbeiter, Kunden und Lieferanten waren der Einladung des Jubilars gefolgt. Seit der Firmengründung hat sich das im Allgäu ansässige Unternehmen als zuverlässiger und kompetenter Partner für den Neu- und Umbau von Kleinwasserkraftanlagen und Kaplanturbinen einen Namen gemacht. Was das Team um Geschäftsführer Dr.-Ing. Daniel Brumme dabei besonders auszeichnet, sind seine Kompetenz, Zuverlässigkeit und Unabhängigkeit.*

Die Erfolgsgeschichte von WATEC-Hydro begann im August 2002. Dank der Unterstützung von externen Bearbeitern startete das Unternehmen vielversprechend in die Zukunft. In gemeinsamer Anstrengung gelang es, in den ersten vier Jahren circa 25 Turbinen zu bauen und erfolgreich in Betrieb zu nehmen. Schon bald reichte der Platz nicht mehr aus, erst der Umzug nach Heimertingen 2006 brachte größere Montageflächen und somit auch mehr Flexibilität mit sich.

Einen Meilenstein in der Unternehmensgeschichte markiert das Jahr 2008. Zunächst wurde die Konstruktion auf 3D umgestellt, um den Anforderungen auf der Planungsebene auch für die Zukunft gerecht werden zu können. Einige Jahre später gelang dann der Durchbruch bei der Entwicklung eines direkt gekoppelten Permanentmagnetgenerators. Dank dieses Innovationsschubs konnte die ausgezeichnete Reputation des WATEC-Hydro Teams weiter gefestigt und ausgebaut werden. Know-how, Flexibilität und Innovationsbereitschaft zählen zu ihren markantesten Eigenschaften. Heute machen Turbinen mit direkt gekoppelten Generatoren rund zwei Drittel des Auftragsvolumens von WATEC-Hydro aus.

Dass WATEC-Hydro einmal eine derart hohe Wertschätzung von Kollegen und in der Branche generell zuteilwerden sollte, war zu Beginn noch nicht abzusehen. Am Anfang waren es hauptsächlich Privatkunden, wie Kleinanlagen, Mühl- und Sägewerke, die von WATEC bedient wurden. Doch mit der steigenden Nachfrage am Sektor der



In den Werkshallen informierten sich die Gäste über moderne Wasserkrafttechnik.

Mitarbeiter gelten bei WATEC-Hydro als wichtigste Ressource. Am Standort in Heimertingen sind 18 Mitarbeiter beschäftigt, sowie Vertriebsmitarbeiter und externe Monteure und Konstrukteure.



nachhaltigen Energiegewinnung wuchs auch das Unternehmen mit. Heute verfügt WATEC-Hydro über mehr als 30 verschiedene Konstruktionen, abhängig von der Turbinengröße und der Anzahl der Flügel. Das größte bislang installierte Laufrad hat einen Durchmesser von 2,24 Metern.

#### FIRMENJUBILÄUM

Am 22. September 2022 feierte WATEC-Hydro sein Jubiläum: In den zwei Jahrzehnten, in denen sich das mittelständische Unternehmen am Markt bewährt hat, wurden mittlerweile mehr als 320 Projekte realisiert. Kunden, langjährige Partner und Lieferanten sowie Interessenten kamen auf das Firmengelände in Heimertingen, um sich die Produkte und Angebote von WATEC-Hydro aus nächster Nähe anzusehen. Dabei wurde den Gästen ein exklusiver und umfangreicher Einblick in die Arbeitsweise des Unternehmens im Rahmen eines geführten Rundgangs durch das Firmengebäude vermittelt. Hierbei konnten Einblicke in die Prozesse der Konstruktion, den Steuerungs- und Schalungsbau, Eindrücke von den Generatoren sowie der Herstellung der Turbinen gewonnen werden. Für das leibliche Wohl wurde ebenfalls durch Essen/Getränke und Cocktails sowie einer Live-Band gesorgt.

#### WICHTIGSTE RESSOURCE MITARBEITER

In seiner Ansprache betonte Geschäftsführer Dr.-Ing. Daniel Brumme, dass die gute Entwicklung der Firma nur mit einem Team gelingen konnte, das mit ganzen Herzen hinter der Sache, der Firma und dem Geschäftsführer steht und bereit ist, alle Höhen und Tiefen zu meistern. Loyale und motivierte Mitarbeiter sind, wie Brumme bestätigt, die wichtigste Ressource eines Unternehmens. In diesem Jahr ist

Der deutsche Kraftwerksspezialist liefert auch elektromechanische Komplettpakete, wie hier beim Projekt Moosbrunnen 3. Seit Mai dieses Jahres wurde bei WATEC-Hydro ein neues Expertenteam integriert, das modernste Steuerungen und Regeltechnik fertigt.



Alles aus einer Hand: Über die Jahre hat sich WATEC-Hydro eine hohe Fertigungstiefe erarbeitet. Neben Turbinen werden auch hochpräzise Systemkomponenten wie Stahlwasserbauteile konstruiert und geliefert. Foto: RRM Eckersmühlen.



im Haus eine weitere hervorragende Abteilung dazugekommen. Im April konnte die neue Abteilung Steuerungsbauteile bei WATEC begrüßt werden.

Insgesamt beschäftigt WATEC in Heimertingen 18 Mitarbeiter, dazu kommen noch Vertriebsmitarbeiter und externe Monteure sowie Konstrukteure, die ebenfalls wichtige Bestandteile der Firma sind. Mit dieser Belegschaft kann WATEC die gesamte Wertschöpfungskette von der Bestellung über die Konstruktion hin zur Logistik, Montage bis zur Fertigstellung samt Inbetriebnahme eigenständig abwickeln. Auf verschiedenste Kundenwünsche kann bereits bei der Planung explizit eingegangen werden. Einen Einblick in die Prozesse vermittelt die neu gestaltete Homepage [www.watec-hydro.de](http://www.watec-hydro.de).

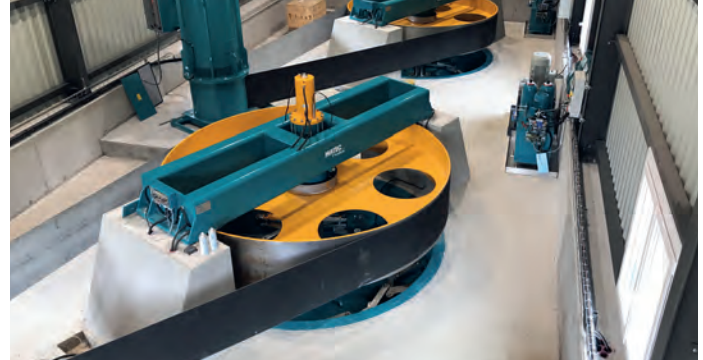
#### HERSTELLUNG AM STANDORT

Die Herstellung der Turbinen erfolgt auf Bestellung. Das bedeutet, dass jede Turbine einzeln individuell und maßgefertigt für den jeweiligen Standort produziert wird. Dabei durchläuft die Turbine verschiedene Stationen der Produktion mit ständigen Qualitätsprüfungen. Die gewählten Materialien und Bauteile stammen überwiegend von deutschen Zulieferern.

Die Kunden kommen inzwischen aus ganz Europa. Sowohl für Deutschland als auch für Österreich, Schweiz, Frankreich und Italien stehen erfahrene und langjährige Vertriebsmitarbeiter für die Projekttakquise und Kundenbetreuung zur Verfügung.

Bei Interesse und Fragen kann auch direkt mit Fa. WATEC-Hydro unter [info@watec-hydro.de](mailto:info@watec-hydro.de) bzw. +49(0)8835-989339-0 Kontakt aufgenommen werden.

Die vertikalachsige und doppelregulierte Kaplanmaschine mit der Kurzbezeichnung „KDR“ ist mittlerweile zum Klassiker geworden. Hierbei wird der Generator über einen Hochleistungs-Flachriemen mit Leder-Reibschicht angetrieben.



Rückansicht des Wasserkraftwerks Langer Grund in der Tiroler Gemeinde Hopfgarten. Im Regeljahr wird das neueste Kleinkraftwerk der Österreichischen Bundesforste ca. 12,2 GWh sauberen Strom produzieren.



Foto: ÖBf/Wolfgang Lackner

## WASSERKRAFTWERK LANGER GRUND TREIBT BUNDESFORSTE-ÖKOSTROMBILANZ WEITER NACH OBEN

Mit einem Tag der offenen Tür haben die Österreichischen Bundesforste (ÖBf) Anfang September im Tiroler Brixental die Fertigstellung ihres mittlerweile neunten Wasserkraftwerks gefeiert. Seine ersten Kilowattstunden Strom hat das Kleinwasserkraftwerk Langer Grund in der Gemeinde Hopfgarten bereits im Oktober des Vorjahres ins Netz eingespeist. Die Anlage nutzt das hydroenergetische Potential der Langer Grund Ache und kann im Regeljahr rund 12,2 GWh Ökoenergie erzeugen. Zur Stromproduktion werden maximal 2,5 m<sup>3</sup>/s aus dem Gebirgsbach entnommen und über eine ca. 2.700 m lange Druckrohrleitung DN1200 in das Maschinengebäude geleitet. Eine 6-düsige Pelton-Turbine in vertikalachsiger Bauform mit 2,5 MW Engpassleistung erreicht dort sowohl im Voll- als auch im Teillastbetrieb sehr gute Wirkungsgrade. Für die Umweltbelange sorgten die ÖBf neben der obligatorischen Fischwandereinrichtung an der Wasserfassung für eine ganze Reihe von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen.

Die ÖBf bewirtschaften in Summe rund 850.000 Hektar und verwalten somit rund 10 Prozent der österreichischen Staatsfläche. Neben der Forstwirtschaft zählen die Sektoren Immobilien, Dienstleistungen und Erneuerbare Energien zu den wesentlichen wirtschaftlichen Standbeinen der ÖBf. Bei der Stromproduktion setzen die Bundesforste auf die Kleinwasserkraft, hinzu kommen die nachhaltigen Ressourcen Wind, Photovoltaik und Biomasse. Von den insgesamt neun Wasserkraftwerken, die im Durchschnitt alljährlich rund 86 Millionen kWh sauberen Strom erzeugen, stehen fünf Anlage zu 100 Prozent im Besitz der ÖBf, vier Kraftwerke werden gemeinsam mit Partnern betrieben.

### ZWEI KRAFTWERKE IN EINEM TAL

Mit der Anlage Langer Grund ging im Oktober 2021 das jüngste Eigenkraftwerk in der Tiroler Gemeinde Hopfgarten im Brixental erstmals ans Netz. Errichtet wurde die Anlage im namensgebenden Seitental Langer Grund am Gewässer Langer Grund Ache. Nach dem Abschluss diverser Restarbeiten wurde das Kraftwerk mit einer durch-

schnittlichen Jahresproduktion von 12,2 GWh im heurigen September bei einem Tag der offenen Tür der Öffentlichkeit präsentiert. Der Einladung zum Festakt folgten eine ganze Reihe von Vertretern aus Politik, Wirtschaft und der beteiligten Unternehmen sowie zahlreiche Bürgerinnen und Bürger. „Die Kleinwasserkraft leistet gerade in Tirol einen

EBERL  
Ingenieurbüro.  
Ziviltechnik.  
www.zt-eberl.at



Der ca. 2,7 km lange Kraftabstieg DN1200 besteht zur Gänze aus GFK-Rohren vom Hersteller Amiblu.



Foto: ÖBf

Die Wasserfassung wurde an der Einmündung des Frommbachs in die Langer Grund Ache errichtet. Eindruck von den Bauarbeiten im April 2021.



Foto: ÖBf

großen Beitrag zur Energieversorgung. Mit dem Kleinwasserkraftwerk Langer Grund haben wir einen weiteren Schritt in Richtung Energieunabhängigkeit gemacht“, sagte Tirols Energie- und Agrarlandesrat Landeshauptmannstellvertreter Josef Geisler im Rahmen der Feierlichkeiten. „Der Neubau an der Langer Grund Ache ist im Zuge einer hydroenergetischen Potentialanalyse auf den Liegenschaften der ÖBf entstanden. Zudem planten zeitgleich auch die Stadtwerke Wörgl eine umfassende Erneuerung ihres bestehenden Unterliegerkraftwerks Kelchsau-Zwiesel, das in ökologischer und technischer Hinsicht auf den neuesten Stand der Technik gebracht werden sollte. Um die beiden Projekte in dem touristisch stark frequentierten Tal möglichst schnell und effizient realisieren zu können, arbeiteten die Bundesforste und die Stadtwerke Wörgl eng zusammen“, erklärt der bei den ÖBf für Erneuerbare Energien zuständige Bernhard Zarbach. (Den Bericht über die Erneuerung der Anlage Kelchsau-Zwiesel lesen Sie ab Seite 35 in der aktuellen Ausgabe von

zek HYDRO.) Ein Großteil der Bau- und Techniklose der beiden Wasserkraftprojekte wurde von den gleichen Firmen umgesetzt. So sorgte eine Arbeitsgemeinschaft zweier Unternehmen aus dem Salzburger Pinzgau für die Durchführung sämtlicher Hoch- und Tiefbauarbeiten und die Verlegung der Druckrohrleitung. Das nicht nur im Kleinwasserkraftbereich versierte Ingenieurbüro Ziviltechniker Eberl GmbH aus Tirol war bei beiden Projekten für die Planung zuständig. Beim Kraftwerk Langer Grund umfasste das Leistungsspektrum der renommierten Ziviltechniker unter anderem das Vorprojekt, die Einreichplanung, Vermessung, Ausschreibung sowie Ausführungsplanung und Kollaudierung.

**STAHLWASSERBAU AUS SÜDTIROL**

Zu Beginn der Bauphase im Oktober 2020 fokussierten sich die Arbeiten auf die Errichtung der Wasserfassung, die an der Einmündung des Frommbachs in die Langer Grund Ache situiert wurde. Der Einzug von maximal

2.500 l/s Ausbauwassermenge erfolgt über ein klassisches Tiroler Wehr mit etwas mehr als 7 m Breite, das wie der Rest des gesamten Stahlwasserbauequipments vom Südtiroler Branchenexperten Wild Metal GmbH geliefert wurde. Direkt neben dem Tiroler Wehr wurde der Grundablass in Form einer 1,65 m breiten Stauklappe angeordnet. „Über diese Stauklappe wird auch ein Großteil der vorgeschriebenen Dotationswassermenge in die Restwasserstrecke abgegeben. Die Restwasserabgabe besteht aus einem Sockelbetrag von jeweils 20 Prozent des jeweiligen Zuflusses. Hinzu kommen jahreszeitlich bedingte Dotationsmengen zwischen 145 und 800 l/s. Von der gesamten Restwassermenge werden konstant 87 l/s zur Versorgung des Fischeaufstiegs genutzt“, so Bernhard Zarbach. Nach der Ausleitung strömt das Triebwasser in den aus drei separaten Kammern bestehenden Entsender. Durch diese Ausführung kann die Stromproduktion im Krafthaus auch während der Spülvorgänge in den einzelnen Entsenderkammern unbeeinträchtigt weiterlau-



Foto: ÖBf

Um das Projekt in möglichst kurzer Zeit abzuschließen wurde auch im Winter durchgearbeitet.



Rechenreinigungsmaschine, Absperrschützen und Hydraulikaggregat waren Teil des Stahlwasserbau-Komplettpakets der Wild Metal GmbH.

Foto: ÖBf/Wolfgang Lackner



Foto: ÖBf/Wolfgang Lackner

Die Tiroler Geppert GmbH lieferte eine leistungsstarke 6-düsige Pelton-Turbine mit 2.500 kW Engpassleistung. Ein direkt mit dem Laufrad gekoppelter Synchron-Generator vom Hersteller Hitzinger mit hohen Wirkungsgraden dient der Turbine als Energiewandler.



Foto: ÖBf/Wolfgang Lackner

Ca. 86 Millionen kWh Ökostrom jährlich erzeugen die ÖBf mit ihren insgesamt neun Wasserkraftwerken.

fen. Neben den Spül-, Entnahme- und Kontrollschützen wurde auch ein Fischabstiegsrohr in das Entsanderbauwerk eingebaut, womit für „verirrte“ Fische eine sichere Abstiegsmöglichkeit in den Unterwasserbereich der Wehranlage geschaffen wurde. Am Ende des Entsanders befindet sich ein 6,15 m breiter vertikaler Feinrechen mit 15 mm lichter Weite. Eine pegelgeregelte Rechenreinigungsmaschine sorgt für freien Durchfluss und entfernt feines Treibgut und Gschwemmsel vor dem Beginn der Druckrohrleitung. Auf der orographisch rechten Gewässerseite wurde die obligatorische Fischaufstiegshilfe in Form eines technischen Vertical-Slot-Passes errichtet. Der für die Leitfischart Bachforelle ausgelegte Schlitzpass besteht aus insgesamt zwölf Becken und leitet die Gewässerbewohner über eine Länge von rund 36 m sicher ins Oberwasser.

**2,7 KM LANGE DRUCKLEITUNG**

Bei der Materialauswahl für den rund 2,7 km langen Kraftabstieg DN1200 entschieden

sich die Betreiber für glasfaserverstärkte Kunststoffrohre (GFK) vom Hersteller Amblu. Geliefert wurde das komplette Rohrmaterial des Fabrikats Flowtite vom niederösterreichischen Vertriebspezialisten Etertec/JSW Handelsvertretung. Die weltweit im Wasserkraftsektor bewährten Rohre vereinen eine ganze Reihe von überzeugenden Eigenschaften. So ermöglicht die Fertigung im kontinuierlichen Wickelverfahren optimale Druckfestigkeit gegenüber axialen Kräften oder Stößen. Die Rohrwand besteht aus verstärkten Außenschichten und einem kompakten, mit Quarzsand gefüllten Kern für optimale Biegefestigkeit. Eine äußerst glatte Innenfläche sorgt für eine Minimierung der Reibungsverluste. Dank der geringfügigen Abwinkelbarkeit der Rohrstöße innerhalb der Verbindungsmuffen um mehrere Grad können weitläufige Richtungsanpassungen der Leitung ohne die Verwendung zusätzlicher Formstücke hergestellt werden. Um den ökologischen Eingriff im Projektgebiet möglichst gering zu halten, folgt die Trassenführung der

Druckrohrleitung einer bestehenden Forststraße zwischen Maschinengebäude und Wasserfassung.

**NATUR ZEIGT IHRE KRAFT**

„Ein zentraler Punkt des Projekts war eine schnelle Durchführung der Bauphase, damit der Lange Grund möglichst rasch wieder unbeeinträchtigt von Wanderern und Skisportlern genutzt werden konnte. Das war auch der Grund, warum die Bauarbeiten während der kalten Jahreszeit keine Pause einlegten“, so Bernhard ZARBACH. Trotz des vorbildlichen Einsatzes der ausführenden Unternehmen, die in den Wintermonaten widrigen Witterungsbedingungen und großen Schneemengen ausgesetzt waren, kam es im Juli des Vorjahres zu einer nicht vorhersehbaren Verzögerung. Ein heftiges Unwetter zog über das Brixental und sorgte für ein massives Hochwasser im Langer Grund. Das im Jahreschnitt 2 m³/s führende Gewässer schwoll innerhalb kurzer Zeit auf einen Durchfluss von 89 m³/s an. „Wegen den Verheerungen



Foto: ÖBf/Bernhard ZARBACH

Das komplette Stahlwasserbauequipment für die Wasserfassung lieferte der Südtiroler Branchenexperte Wild Metal GmbH. Als Fischaufstieg wurde ein aus insgesamt zwölf Becken bestehender Vertical-Slot-Pass errichtet.

**Technische Daten**

- Ausbauwassermenge: 2,5 m³/s
- Bruttofallhöhe: 126 m
- Druckrohrleitung: ca. 2,7 km GFK
- Ø: DN1200
- Stahlwasserbau: Wild Metal GmbH
- Turbine: 6-düsige Pelton
- Drehzahl: 429 U/min
- Engpassleistung: 2.500 kW
- Hersteller: Geppert GmbH
- Generator: Synchron
- Nennscheinleistung: 3.100 kVA
- Hersteller: Hitzinger Electric Power GmbH
- Jahresarbeit: ca. 12,2 GWh

des Unwetters war das Tal für mehrere Tage komplett von der Außenwelt abgeschnitten. Die Schäden zogen sich im Prinzip durch das gesamte Projektgebiet. An der noch nicht komplett fertiggestellten Wasserfassung hatten Treib- und Schwemmgut zu erheblichen Verklausungen geführt. Auch die Druckrohrleitung war durch Sedimenteinträge betroffen und musste von Kies und Geröll befreit werden. Glücklicherweise konnten die Auswirkungen des Hochwassers rasch beseitigt und die Arbeiten fortgesetzt werden“, sagt Bernhard Zarbach.

**HERZSTÜCK STAMMT AUS TIROL**

Das Maschinengebäude der Kraftwerksanlage wurde durch Architektenhand optisch ansprechend gestaltet. Eine großzügige Fensterfront gibt freien Blick auf die moderne Technik im Inneren des Gebäudes. Die weit über die österreichische Bundesgrenze hinweg als kompetenter Kleinwasserkraftallrounder bekannte Geppert GmbH aus Hall in Tirol schnürte für das Kraftwerk ein leistungsstarkes Komplettpaket. Das Herzstück der Anlage bildet eine vertikalachsige Pelton-Turbine mit sechs innenliegenden Düsen, die auf eine Ausbauwassermenge von 2,5 m³/s und 126 m Bruttofallhöhe ausgelegt wurden. Unter Vollast erreicht die Maschine somit 2.500 kW Engpassleistung. Dank der hydraulisch geregelten Pelton-Düsen in mehrfacher Zahl kann die Turbine auch bei erheblich verringerten Zuflüssen ein Maximum an Effizienz und sehr gute Wirkungsgrade erzielen. Das abgearbeitete Triebwasser fließt direkt zum Übergabebauwerk des Unterliegerkraftwerks. Dessen Wasserfassung befindet sich unmittelbar nach dem Krafthaus der Bundesforste und kann das zuvor turbinierte Triebwasser somit gleich weiterverwerten. Komplettiert wird der Maschinensatz des Kraftwerks Langer Grund von einem direkt mit dem Lauftrad gekoppelten Synchron-Generator vom oberösterreichischen Traditionshersteller Hitzin-



Foto: ÖBf/Wolfgang Lackner

ÖBf-Vorstand Georg Schöppl, Landeshauptmannstellvertreter Josef Geisler, Ortspfarrer Sebastian Kitzbichler und Bürgermeister Paul Sieberer (v.l.) beim Tag der offenen Tür.

ger. Der wassergekühlte Energiewandler dreht wie die Turbine mit 429 U/min und wurde auf eine Spannung von 6.300 V sowie eine Nennscheinleistung von 3.100 kVA ausgelegt. Dem Stand der Technik entsprechend funktioniert der Anlagenbetrieb selbstverständlich vollständig automatisiert. Mit einer gesicherten Online-Verbindung kann das Kraftwerk aus der Ferne rund um die Uhr überwacht und geregelt werden. Die Betriebsführung der Anlage haben die Stadtwerke Wörgl übernommen, deren Mitarbeiter von der Leittechnik automatisch über Störungen oder Alarmierungen informiert werden.

**ERFOLGREICHES PROJEKT**

Fast genau ein Jahr nach dem offiziellen Spatenstich ging das das Kraftwerk Langer Grund am 12. Oktober 2021 erstmals in Betrieb. „Die Stromproduktion des Neubaus ist wegen der geringen Niederschlagsmengen im heurigen Jahr etwas geringer ausgefallen als erwartet. Dennoch stimmen uns die bisherigen Erfahrungen mit dem Kraftwerk sehr zuversichtlich, es gab seit der Inbetriebnahme keine nennenswerten Probleme. Auch ein

stärkeres Hochwasserereignis hat die Anlage problemlos bestanden“, so Bernhard Zarbach. Ebenfalls positiv äußerten sich die Teilnehmer beim Tag der offenen Tür Anfang September. „Durch den Bau des Kraftwerks konnten wir auch ein lang gehegtes Infrastrukturprojekt in der Gemeinde umsetzen“, freute sich der Hopfgartener Bürgermeister Paul Sieberer. Ein neues, im Zuge der Bauarbeiten mitverlegtes Energiekabel versorgt nun auch die Almen am Langer Grund bis zur Brennhütte mit nachhaltigem Ökostrom. „Aus Sicht der Gemeinde ist das neue Kraftwerk daher in mehrfacher Hinsicht ein Gewinn“, so Sieberer. „Das Wasserkraftwerk an der Langer Grund Ache ist ein weiterer Baustein unserer Strategie zum nachhaltigen Ausbau erneuerbarer Energie“, betonte ÖBf-Vorstand Georg Schöppl die Bedeutung des Geschäftsfeldes. Die Bundesforste-Anlagen erbringen ein jährliches Regelarbeitsvermögen von rund 300 Mio. kWh grünem Strom aus nachhaltigen Ressourcen, was dem durchschnittlichen Jahresverbrauch von rund 80.000 Haushalten und einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von etwa 310.000 Tonnen entspricht.



Eine großformatige Fensterfront am Krafthaus gewährt freie Sicht auf die moderne Technik im Inneren.

Foto: ÖBf/Bernhard Zarbach



**WILDMETAL**  
HYDRO POWER SOLUTIONS



**Wild Metal GmbH**  
Handwerkerzone Mareit Nr. 6 • I-39040 Ratschings  
Tel. +39 0472 759023 • info@wild-metal.com

