

# zek

## HYDRO

Fachmagazin für Wasserkraft



**Glarner Stollenbaudrama endet mit Happy End**

**Starke Performance vom neuen Kraftwerk Alvierbach**

**Sechsmal mehr Leistung für das neue KW Plöschmitzbach**

**Revitalisierung bringt Leistungsschub für Kärntner Kleinkraftwerk**



Der technische Betriebsleiter des E-Werk Gröbming Gerhard Seebacher (li.) und Helmut Walcher vom Kraftwerks-Service vor dem Herzstück der rundum erneuerten Anlage am Plöschmitzbach. Die 3-düsige Pelton-Turbine vom Tiroler Wasserkraftspezialisten Geppert GmbH schafft bei vollem Wasserdargebot eine Engpassleistung von 554 kW.



## ERSATZNEUBAU VON KRAFTWERK PLÖSCHMITZBACH SORGT FÜR 6-FACHE LEISTUNGSSTEIGERUNG

Als Betreiber von insgesamt elf Wasserkraftwerken und zwei Photovoltaikanlagen nimmt das E-Werk Gröbming im obersteirischen Ennstal eine wichtige Rolle als regionaler Ökoenergiewersorger ein. Erst im Herbst 2018 ging mit dem Kraftwerk Plöschmitzbach eine komplett neu errichtete Eigenanlage wieder ans Netz. Mit dem von der Zöschg & Groß GmbH geplanten Ersatzneubau der 1985 erstmals in Betrieb genommenen Anlage konnte dank der Vervielfachung von Ausbauwassermenge und Fallhöhe die maximale Leistung von vormals 90 kW um das 6-fache gesteigert werden. Unter Volllast schafft die vom Tiroler Kleinwasserkraftspezialisten Geppert GmbH gefertigte 3-düsige horizontale Pelton-Turbine nun eine Engpassleistung von 554 kW. Um bei einem weiträumigen Netzausfall das regionale Stromnetz aus eigener Kraft wieder in Gang setzen zu können, entschied sich das E-Werk Gröbming dazu, das neue Kraftwerk am Plöschmitzbach schwarzstart- und inselbetriebsfähig auszuführen.

Das 1909 gegründete E-Werk Gröbming zählt zu den ältesten Unternehmen in der Region und kann mittlerweile auf 111 Jahre erfolgreiche Firmenhistorie zurück blicken. Heute versorgt das E-Werk Gröbming über sein rund 600 km langes Leitungsnetz Groß- und Kleinabnehmer in insgesamt zwölf Ortschaften im Ennstal. Der in elf Kleinwasserkraftwerken – vier davon stehen zur Gänze im Eigenbesitz – und zwei Photovoltaikanlagen erzeugte Strom stammt zu 100 Prozent aus erneuerbaren Quellen aus der Region. Dass das E-Werk Gröbming neben seiner Rolle als verlässlicher Energie-Partner auch in außergewöhnlichen Krisensituationen seine Handlungsfähigkeit behält, stellte das Unternehmen eindrucksvoll um den 5. August 2017 unter Beweis – ein Tag, der den Bewohnern des Sölktales noch lange in Erinnerung bleiben wird. An jenem Wochenende wurde die Obersteiermark von einer außergewöhnlich starken Unwetterfront heimgesucht, besonders stark betroffen waren die

Ortschaften Sölktales, Öblarn und Donnersbachwald. Die sintflutartigen Regenfälle führten zu Schäden an Infrastruktur und Privateigentum im Ausmaß von zig Millionen Euro, die Wiederinstandsetzungsarbeiten dauerten ein ganzes Jahr. Von den privaten Unternehmen in der Region war das E-Werk

Gröbming von der Unwetterkatastrophe am stärksten betroffen. Die Naturgewalten hatten drei Kleinkraftwerke stark beschädigt sowie zwei Wasserfassungen arg in Mitleidenschaft gezogen, rund 2.000 m an Druckrohrleitungen waren komplett zerstört worden. Darüber hinaus hatte das Unwetter im



Verlegung der fast 1,4 km langen Druckleitung DN400, die zur Gänze in duktilen Gussrohren von TRM ausgeführt wurde.

Bereich der Stauwurzel des Kraftwerks Sölk etwa 200 m der Mittelspannungsleitung weggespült, wodurch das Sölkatal zur Gänze von der überregionalen Stromversorgung abgeschnitten war. Dank des inselbetriebsfähigen Wasserkraftwerks Strickeralmbach und zweier dieselbetriebener Notstromaggregate konnten die Mitarbeiter des E-Werk Gröbming noch in der Unwetternacht die lokale Stromversorgung wieder in Gang bringen. Basierend auf diesen guten Erfahrungen sollte auch die neueste Anlage des E-Werk Gröbming, das Kraftwerk Plöschmitzbach, inselbetriebsfähig ausgeführt werden.

**UMFASSENDE ERSATZNEUBAU**

Das Kraftwerk Plöschmitzbach war 1985 an eben jenem Gewässer von einem privaten Betreiber als klassische Ausleitungsanlage errichtet worden. Bei einer Gefällestufe von gut 100 m schaffte das weitgehend in Eigenregie gebaute Kraftwerk eine Engpassleistung von rund 90 kW, der erzeugte Strom diente vorwiegend zur Versorgung mehrerer interner Gebäude. 2007 erfolgte schließlich die Übernahme des Kraftwerks durch das E-Werk Gröbming, das die Anlage noch rund zehn weitere Jahre in ihrer ursprünglichen Form betreiben sollte. Der Entschluss, die Anlage grundlegend zu erneuern, war laut Gerhard Seebacher, technischer Betriebsleiter des E-Werk Gröbming, um das Jahr 2016 gefallen. Dies hatte vor allem baulich-technische Gründe. „An der Wasserfassung war der Beton durch winterliche Frostabsprengungen teilweise stark beschädigt, auch das Laufrad der Pelton-Turbine befand sich nach über 30-jährigem Dauerbetrieb in keinem guten Zustand.“ Noch 2016 wurde das Grazer Ingenieurbüro Zöschg & Groß GmbH mit der Generalplanung eines Ersatzneubaus beauftragt. Im Zuge der Bewilligungsverfahren konnte die Bewilligung für eine Wasserfassung an einem weiter oben gelegenen Abschnitt des Plöschmitzbachss auf einer Seehöhe von ca. 1.200 m.ü.A. erlangt werden. Nach Erhalt der finalen Baugenehmigung und dem Abschluss des Ausschreibungsverfahrens konnten die Bauarbeiten schließlich im Spätsommer 2017 beginnen.

**NATURGEWALTEN VERZÖGERN BAUBEGINN**

„Der erste Schritt war ein gewaltiger Rückschritt. Geplant war, dass die Bauphase am 8. August starten sollte. Weil aber wenige Tage zuvor die Unwetterkatastrophe über das Sölkatal hereingebrochen war, wurde jeder verfügbare Bagger in der Region für die Aufräumarbeiten benötigt. Erst rund acht Wochen später, als sich die Lage einigermaßen beruhigt hatte, konnte mit den Bauarbeiten



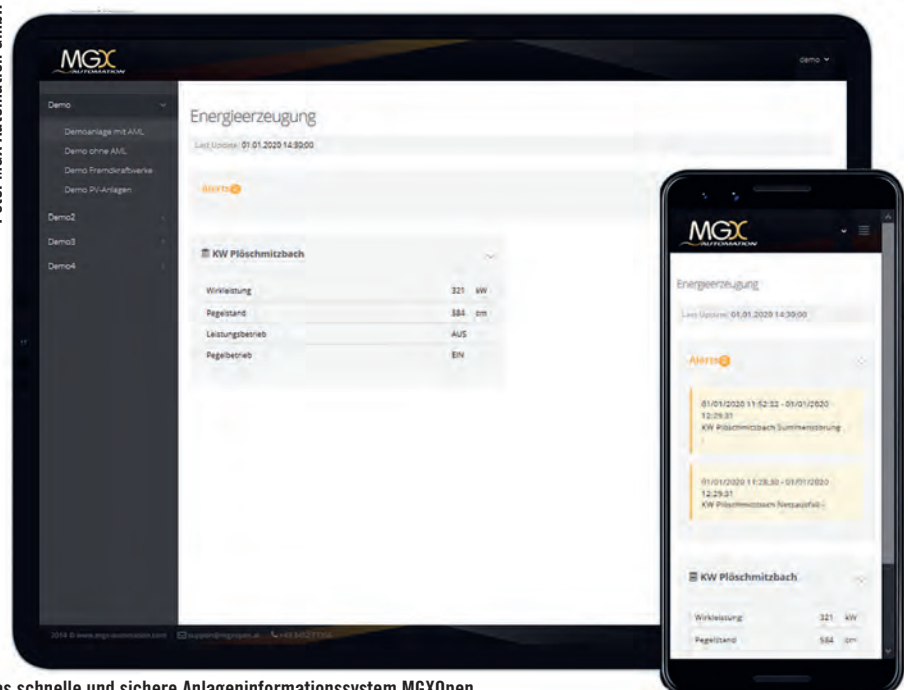
Bauarbeiten an der Wasserfassung im Frühjahr 2018. Wegen Steinschlaggefahr mussten entlang der rund 200 m langen Zufahrt aufwändige Hangsicherungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Foto: E-Werk Gröbming

für das Kraftwerk begonnen werden. Zunächst konzentrierten sich die Arbeiten auf die Herstellung eines rund 200 m langen Zufahrtswegs zur Wasserfassung. Aufgrund der schwierigen Bodenbedingungen im felsigen Gelände und der Erfordernis von zusätzlichen Hangsicherungsarbeiten stellte diese Bauetappe laut Gerhard Seebacher eine nicht zu unterschätzende Herausforderung – auch in finanzieller Hinsicht – dar. Anstelle von avisierten drei Wochen nahm die Errichtung des Wegs rund zwei Monate in Anspruch, weswegen die Arbeiten an der Wasserfassung aufgrund des Wintereinbruchs erst im Frühjahr 2018 beginnen konnten. Noch vor dem Jahreswechsel hingegen konnten die Betonarbeiten am Krafthaus abgeschlossen sowie rund die Hälfte der insgesamt 1.391 m langen Druckrohrleitung verlegt werden. Während die Betonarbeiten die Kapfenberger Gebrüder Haider & Co Hoch- u. Tiefbau GmbH er-

ledigte, sorgte die Karl Pitzer GmbH aus Schladming für die fachgerechte Verlegung des kompletten Kraftabstiegs. Beim Rohrmaterial setzten die Betreiber auf duktile Gussrohre der Tiroler Rohre GmbH (TRM). Die zu 100 Prozent aus Recyclingmaterial hergestellten Rohre überzeugen neben ihren hervorragenden Festigkeitseigenschaften mit einem anwenderfreundlichen Muffensystem, das eine unkomplizierte und gleichermaßen schnelle Montage ermöglicht. Von der Wasserfassung bis zum Krafthaus verläuft die Druckleitung in der durchgängigen Dimension DN400, sämtliche Muffenverbindungen wurden in schub- und zuggesicherter Ausführung hergestellt. Die längskraftschlüssigen VRS®-T Verbindungen von TRM nehmen Setzungen und Hangbewegungen auf und verhindern den Einwuchs von Vegetation. Bei der Leitungsführung orientiert sich die Rohrtrasse von der Wasserfassung weg zunächst an

Foto: MGX Automation GmbH



Das schnelle und sichere Anlageninformationssystem MGXOpen.



Foto: zek

Zusätzlich zum selbstreinigenden Coanda-Rechen wurde die Wasserfassung für die kalte Jahreszeit mit einem separaten Wintereinlauf ausgestattet.

der Zufahrtsstraße, danach nimmt der Kraftabstieg einen weitgehend linearen Verlauf querfeldein bis zum Krafthaus.

**SELBSTREINIGENDE WASSERFASSUNG**

Aufgrund der ausgesetzten Position der Wehranlage innerhalb eines Lawinengebiets wurde von der Zöschg & Groß GmbH das dazugehörige Steuerhaus mit Hydraulikaggregat und E-Technik in massiver Betonausführung möglichst weit in die Hanglage integriert. Das Entsanderbecken wurde zur Gänze unterirdisch angelegt, um etwaige Schäden bei einem Lawinenabgang möglichst gering zu halten. Für die Filtrierung der Feinsedimente kommt ein Coanda-Rechen der Südtiroler Wild Metal GmbH zum Einsatz. Dank der konstruktionsbedingten Selbstreinigungsfunktion des „Grizzly“-Coanda-Rechens konnte auf eine ansonsten obligate Rechenreinigungsmaschine verzichtet werden. Geliefert und montiert wurde die gesamte Stahlwasserbauausrüstung, darunter Coanda-Rechen, Schützen und Hydraulikaggregat vom oberösterreichischen Branchen-

allrounder Danner Wasserkraft GmbH. Seebacher ergänzt, dass für die kalte Jahreszeit ein separater Wintereinlauf installiert wurde. Dieser wurde in Form eines getauchten Schwanenhalses am Mittelpfeiler des Querbauwerks errichtet. Das Restwasser, dessen Abgabe in Abhängigkeit von Zufluss und Jahreszeit dynamisch verläuft, wird durch einen zusätzlichen Einlauf zuerst über eine Messstrecke in den Entsander geleitet und danach direkt wieder in den natürlichen Gewässerverlauf zurückgegeben. Direkt an den Entsander schließt die Druckrohrleitung an, die bis zu 260 l/s Ausbauwassermenge über eine Bruttofallhöhe von 257 m zur Turbinierung ins Tal führt.

**GEPERT LIEFERTE KOMPLETTPAKET**

Der Standort der Kraftwerkszentrale rückte im Zuge des Ersatzneubaus weiter an die Sölk. Bei der Gestaltung des Krafthauses ergab sich im Zuge der Verhandlungen eine Doppelnutzung, bei der sich der Grundbesitzer an der Gebäudevorderseite mit einer landwirtschaftlichen Gerätehalle beteiligte. Das

eigentliche Krafthaus sowie ein jeweils separater Raum für die Mittelspannungsschaltanlage und den Transformator schließen an die Rückseite des Gebäudes an. Damit die Anlage auch bei stark verringertem Wasserdargebot am Netz gehalten werden kann, entschieden sich die Betreiber für eine Pelton-Turbine mit horizontaler Welle in 3-düsiger Variante. Gefertigt wurde die Maschine vom Tiroler Kleinwasserkraftspezialisten Geppert GmbH, der schon eine ganze Reihe von E-Werk Gröbming-Anlagen mit seinen bewährten Lösungen ausgestattet hat. Komplettiert wurde das maschinelle Komplettpaket durch den Absperr-Kugelhahn DN250, den Synchron-Generator von Hitzinger sowie einen Turbinen-Regler des Fabrikats EN-CO. Die Steuerung der Düsen erfolgt auf elektrischem Wege via 24 V-Elektromotoren. Geppert-Projektleiter Matthias Saurwein zur Schwarzstart- bzw. Inselbetriebsfähigkeit der Turbine: „Die Inselregelung arbeitet doppelt-regulierend, wobei die Drehzahl über den sehr schnellen Strahlablenker reguliert wird. Um auch positive Lastsprünge bewerkstelligen zu können, besteht eine dauerhafte Überöffnung der Düsen von etwa 15 Prozent. Der Strahlablenker ist permanent in Arbeit und stabilisiert die Drehzahl bei 50 Hz. Wird mehr Leistung benötigt, ist man nicht auf die langsame Öffnungszeit der Düsen limitiert, sondern erzielt den Lastsprung rein durch den Strahlablenker. Dies bringt hinsichtlich Kostenersparnis einen weiteren Vorteil mit sich: Dank dieser schnellen Regelung mit elektronischen Strahlablenkern konnte auf ein ansonsten notwendiges Schwungrad verzichtet werden.“

**EFFIZIENZ ERHEBLICH GESTEIGERT**

Dank der Erhöhung von Ausbauwassermenge und Fallhöhe konnte die auf vormals rund 90



Foto: zek

Das Kraftwerk Plöschmitzbach ist die dritte schwarzstart- und inselbetriebsfähige Anlage im Sölketal. Diese Anlage können bei Routinewartungen oder Ausfällen des überregionalen Stromnetzes die lokale Energieversorgung aufrechterhalten.

**Technische Daten**

- Ausbauwassermenge: 260 l/s
- Bruttofallhöhe: 257 m
- Druckleitung: TRM duktiler Guss DN400
- Länge: 1.391 m
- Turbine: 3-düsige Pelton, horizontale Welle
- Drehzahl: 1.000 U/min
- Engpassleistung: 554 kW
- Hersteller: Geppert GmbH
- Generator: Synchron
- Drehzahl: 1.000 U/min
- Spannung: 400 V
- Nennscheinleistung: 640 kVA
- Hersteller: Hitzinger
- Regelarbeitsvermögen: ca. 1,8 GWh/a

Das Krafthaus fügt sich bewusst unauffällig in die umgebende Landschaft ein.



Foto: zek

kW limitierte Engpassleistung des Kraftwerks Plöschmitzbach um mehr als das 6-fache gesteigert werden. Bei vollem Wasserdargebot schafft die nun für den maximalen Ausbaugrad optimierte Turbine eine Engpassleistung von 554 kW. Das jährliche Regelarbeitsvermögen erhöhte sich von durchschnittlich 460.000 kWh auf rund 1,8 GWh ebenfalls erheblich. Als leistungsstarker Energiewandler dient der direkt in horizontaler Richtung mit der Turbinenwelle gekoppelte Synchron-Generator, der ebenfalls mit exakt 1.000 U/min dreht und eine Nennscheinleistung von 640 kVA erreicht. Weil das Gebäude aus Schallschutzgründen nicht separat be- oder entlüftet wird, wurde der Generatormantel mit einer Wasserkühlung ausgestattet. Nach der Turbinierung wird das Wasser über einen schallblockenden Siphon ausgeleitet, wodurch sichergestellt ist, dass im Auslaufbereich keine Geräusche der Erzeugermaschine wahrnehmbar sind.

In leittechnischer Hinsicht setzte das E-Werk Gröbming auf die IT-Spezialisten der MGX Automation GmbH. Die Leibnitzer können speziell im Wasserkraftsektor auf eine Vielzahl von erfolgreichen Automatisierungsprojekten verweisen, für das E-Werk Gröbming hatte MGX bereits die übergeordnete Steuerung für die zentrale Kraftwerks-Leitwarte realisiert. MGX-Geschäftsführer Martin Grübler-Haselsteiner hebt die Wichtigkeit sicherer Online-Überwachung hervor: „In Zeiten steigender Internetkriminalität sind auch technische Anlagen wie Wasserkraftwerke nicht vor Hackerangriffen gefeit. Die MGX Automation GmbH hat auf diese Entwicklung reagiert und stellt ihren Kunden mit MGXOpen einen einfachen und sicheren Zugriff auf die aktuellen Anlagendaten zur Verfügung. Dabei erfolgt aus Sicherheitsgründen kein direkter Zugriff auf das Kraftwerk, sondern nur auf hochgeladene Daten, die beim Provider liegen. MGXOpen ist so konzipiert, dass die Anlagenwerte auf jedem beliebigen Endgerät (Handy, Tablet, PC) über den normalen Webbrowser schnell und einfach angezeigt werden. Dies erspart lästiges Hochfahren eines Fernwartungs-PC's wenn man z.B. in der Nacht wegen einer Anlagenstörung alarmiert wird.“

**AM NETZ SEIT 1,5 JAHREN**

Die Inbetriebnahme des Kraftwerks Plöschmitzbach erfolgte schließlich im August 2018. Nach rund 1,5 Jahren Dauerbetrieb zeigte sich Gerhard Seebacher bei der Anlagenbeschau von zek HYDRO im Dezember 2019 rundum zufrieden mit dem neuesten Kraftwerk des E-Werk Gröbming: „Wir haben gesehen, dass die Anlage sowohl während der strengen Wintermonate 2018/19 als auch während des trockenen Sommers konstant am Netz geblieben ist. Die Möglichkeit mit dem Kraftwerk im Inselbetrieb zu fahren ist natürlich auch abseits von Katastrophenfällen wie im Sommer 2017 sehr praktisch. Gemeinsam mit dem Kraftwerk Plöschmitzbach gibt es nun drei inselbetriebsfähige Anlagen hier im Tal. Diese Kraftwerke waren schon bei einer Vielzahl von Revisionen sehr nützlich, da damit auch bei Arbeiten am überregionalen Leitungsnetz die Stromversorgung im Sölkatal ungestört aufrechterhalten werden kann.“

**ZÖSCHG & GROß**  
WATER - SNOW - HYDRO

**Der Planer für Ihr Kleinwasserkraftwerk!**

Zöschg & Groß GmbH  
Sporgasse 21  
8010 Graz

www.zoeschg.at  
Tel: 0316 / 71 17 76

**MGX**  
AUTOMATION

**Wasserkraft – wir leben die Energiewende**

→ [www.mgx-automation.com](http://www.mgx-automation.com)

**Turbinen | Stahlwasserbau | Service**

**DANNER**  
WASSERKRAFT

**Wir leben Wasserkraft**  
[www.danner-wasserkraft.at](http://www.danner-wasserkraft.at)

Danner Wasserkraft GmbH | Altau 8, 4643 Pettenbach  
07615 7373 | [office@danner-wasserkraft.at](mailto:office@danner-wasserkraft.at)

**GEPPERT**  
HYDROPOWER



Mithilfe von Bruchsteinen und Schüttungen wurde die Wasserfassung für das neue Kraftwerk Alvierbach im Vorarlberger Brandnertal naturnah gestaltet. Die Anlage, die seit Februar letzten Jahres in Betrieb ist, erzeugt grünen Strom für rund 1.700 Haushalte.

Foto: illwerke vkw

# NEUES KRAFTWERK AM ALVIERBACH LIEFERT SAUBEREN STROM AUS DEM BRANDNERTAL

*Vorarlberg setzt weiterhin konsequent auf den Ausbau der Wasserkraft. Mit dem neuen Kraftwerk Alvierbach Oberstufe, das Mitte Februar letzten Jahres offiziell seinen Betrieb aufgenommen hat, konnte nun ein bislang brachgelegener Bachabschnitt oberhalb des über 100-jährigen Traditionskraftwerks Alvierwerk in Bürs einer hydroelektrischen Nutzung zugeführt werden. Unter Federführung der illwerke vkw wurde ein Beteiligungskraftwerk mehrerer Partner nach modernsten Kriterien realisiert. Dabei stellten gerade die Errichtung der Druckrohrleitung, aber auch der Bau der Wasserfassung hohe Anforderungen an das Know-how der Verantwortlichen. Im neuen Krafthaus erzeugt heute eine 6-düsige Pelton-turbine vom Fabrikat ANDRITZ Hydro genug Strom, um rund 1.700 Haushalte in Vorarlberg versorgen zu können.*

**U**nweit der Grenze zum Schweizer Kanton Graubünden liegt das Vorarlberger Brandnertal, das sich von den Hängen der Schesaplana, der mit 2.965 m höchsten Erhebung des Rätikons, bis hinunter nach Bludenz erstreckt. Mit dem Lünensee, dem größten Bergsee Vorarlbergs, seinem malerischen Bergpanorama und der wildromantischen Bürserschluft zählt das Brandnertal schon seit langem zu den touristischen Hotspots im Ländle. Mittlerweile sind in dem Gebiet mehr als 400 Kilometer Wanderwege erschlossen. Entwässert wird das Brandnertal durch den Alvierbach, einem Wildbach, der die Gemeinden Brand, Bürserberg und Bürs durchfließt. Er wurde im untersten Bachabschnitt bereits sehr früh im so genannten Alvierwerk I für die Stromerzeugung genutzt. Die Kleinkraftanlage der Firma Getzner stammt aus den Vorkriegszeiten von 1911 und zählt zu den ältesten Kleinwasserkraftwerken Vorarlbergs. Es wurde über die Jahre immer wieder angepasst und modernisiert und ist heute auf eine Ausbauleistung von 5 MW ausgelegt. Oberhalb von 830 m Seehöhe wurde der Alvierbach bislang allerdings – abgesehen von einer kleinen

**Ihr Spezialist für Kleinwasserkraftwerke!**



**breuß mähr**  
bauingenieure gmbh

a-6842 koblach | werben 19  
tel. +43-5523-53837  
fax +43-5523-53837-40  
office@breuss-maehr.at  
www.breuss-maehr.at

**Ingenieurbüro für Kulturtechnik  
und Wasserwirtschaft**

Einreich- und Ausführungsplanung  
Ausschreibung, Bauleitung und Abrechnung  
Planungs- und Baustellenkoordination  
sowie Gutachten

Straßenbau  
Flussbau  
Wasserversorgung  
Kanalisation  
Kanalisations- und Wasserleitungskataster  
Wasserkraftanlagen  
Entwässerungen  
Beschnieungsanlagen



Für die Strecke von rund 1,2 km bis zum Hochpunkt kamen GFK-Rohre DN1200 von Amiblu zum Einsatz.



Das mit der Rohrverlegung beauftragte Bauunternehmen Wilhelm+Mayer setzte zwei 24-Tonnen Bagger ein. Im Bild: Der Einbau der duktilen Gussrohre DN1000, die über eine Länge von 1,9 km unterirdisch verlegt wurden – eine aufwändige Arbeit.

Selbstversorgeranlage – noch nicht für die Stromgewinnung genutzt. Mit den Plänen der illwerke vkw sollte sich das ändern. „Für die Realisierung des Kraftwerks Alvierbach wurde eine Beteiligungsgesellschaft gegründet, die neben den Hauptinitiatoren von illwerke vkw mit mehr als 80 Prozent Anteil von den Gemeinden Brand und Bürs, der Stadt Bludenz, der Agrargemeinschaft Bürs und sechs Privatpersonen gehalten wird. Es sollte sich zeigen, dass die Bündelung unterschiedlicher Kräfte und Interessen bestens funktionieren kann“, blickt Ing. Rainer Salomon, ehemaliger Leiter der Kleinwasserkraftabteilung i. R. zurück.

**TOPOGRAPHIE FORDERT HOCHPUNKT**

„Grundsätzlich war uns der Standort hier schon länger bekannt. Mit der gegebenen Topographie, einem Einzugsgebiet von 33,7 km<sup>2</sup> und einer relativ konstanten Wasserführung sollte sich der Alvierbach sehr gut für ein weiteres Kleinwasserkraftwerk eignen“, erklärt der Projektleiter Ing. Martin Neuhauser vom Bereich Engineering Kleinwasserkraftwerke der illwerke vkw. Gemeinsam mit dem Planungsbüro breuß mähr bauingenieure GmbH aus Koblach wurde ein wirtschaftlich und technisch tragfähiges Konzept ausgearbeitet, das eine Nutzung des Alvierbachs über eine Gefällstufe von 138,5 m oberhalb der

bestehenden Tschapina-Fassung des Alvierwerks I vorsah. Dem Konzept nach handelt es sich um ein Ausleitungskraftwerk, das sein Triebwasser über eine Ausleitungsstrecke von 3,1 km von der Wasserfassung auf knapp 1.000 m Seehöhe bis zum neuen Maschinenhaus führt. Dabei galt es einige besondere technische Herausforderungen zu meistern, die vor allem den Bau der Druckrohrleitung betrafen. „Bedingt durch die topographischen Bedingungen vor Ort waren wir gezwungen, die Druckrohrleitung mit einem markanten Hochpunkt nach 2 Kilometer zu errichten. Das bedeutet, dass das Triebwasser nach rund 1,2 Kilometer vom markanten Tiefpunkt über eine Länge von ca. 800 m zum Hochpunkt aufwärts fließen muss. Eine Leitungsverlegung entlang des Gewässers ohne diesen Hochpunkt war aufgrund der steilen Böschungen entlang des Gerinnes nicht möglich“, erklärt Rainer Salomon.

**SPEZIELLE WASSERFASSUNG**

Das Triebwasser wird an einem kompakt gehaltenen Tirolerwehr gefasst, von wo aus es über eine Überfallkante in ein kleines Beruhigungsbecken und einen Schotterfang - und weiter in den Entsanderbereich gelangt. In der unterirdischen Entsanderanlage sind zwei Reihen Coanda-Rechen vom Typ Grizzly Optimus aus dem bewährten Lieferpro-



Beim Bau der Wasserfassung im Gemeindegebiet von Brand war man bemüht, den Spielbetrieb am direkt angrenzenden Golfplatz nicht durch die Bauarbeiten zu stören.



Das neue Maschinenhaus wurde in direkter Nähe zur bestehenden Bachfassung Tschapina des Traditionskraftwerks Alvierwerks I errichtet.

Von zwei Verteilkanälen aus fließt das Wasser über die jeweils 12 in Serie geschalteten Coanda-Rechen vom Typ Grizzly Optimus vom Branchenspezialisten Wild Metal.



Foto: zek

gramm des Südtiroler Stahlwasserbauspezialisten Wild Metal nebeneinander angeordnet. Das heißt: Das Triebwasser fließt von einem zentralen Gerinne aus links und rechts über die Spaltsiebe, wo feines Geschwemmel abgeschieden wird. Maximal werden 1,8 m<sup>3</sup>/s eingezogen.

Die grundlegende Maxime für die Planung der Fassungsanlage lautete: die Anzahl der Spülzyklen auf ein Minimum reduzieren und selbige kurz halten. Der Planer DI Markus Mähr: „Der Grund dafür liegt darin, dass das abgearbeitete Triebwasser direkt in die Fassungsanlage des Unterliegerkraftwerks eingeleitet wird. Um dessen Betrieb nicht zu beeinflussen, galt es, die Spülzyklen möglichst zu reduzieren.“ Die Lösung dafür boten die in Serie geschalteten, insgesamt je 12 Coanda-Rechen, über die das anfallende Geschiebe sowie die organische Drift meist kontinuierlich ausgespült werden. Zudem wurde hier schon in der Konzeptionierung besonderes Augenmerk daraufgelegt, die vorgeschriebene Restwassermenge gleichzeitig für Spülzwecke zu nutzen.



Foto: ilwerke vkw

Dank des speziellen Entsandungskonzeptes der unterirdischen Coanda-Anlage kann eine negative Beeinflussung des Betriebs der Unterlieger-Anlage auf ein Minimum beschränkt werden. Das Restwasser wird hier auch zu Spülzwecken verwendet.

„Wir haben das Volumen der Verteilkanäle deutlich geringer konzipiert als jenes klassischer Entsanderkammern, weshalb mit weniger Wasser schneller gespült werden kann.“ Und noch ein Vorteil resultierte aus dem Einsatz der Coanda-Rechen von Wild Metal: Es konnte dadurch eine kompaktere Ausführung des Entsandungsbauwerks erreicht werden, da es sich dank des Coanda-Systems auf geringe Fließgeschwindigkeiten zur Absetzung der Feinsedimente verzichten lässt.

#### BAUEN TROTZ TOURISMUSBAUVERBOTS

Für die Bauarbeiten am neuen Kraftwerk – und zwar für alle Baulose – vertrauten die Bauherren auf die Kompetenz des Vorarlberger Bauunternehmens Wilhelm+Mayer, das die Umsetzung durch ein kombiniertes Team aus den hauseigenen Abteilungen Tiefbau und Brückenbau bewerkstelligte. Technisch sollten einige Herausforderungen auf das Bauteam zukommen, die größte erwuchs allerdings aus einer ganz anderen Richtung: In Brand gilt das sogenannte ‚Tourismusbauverbot‘, das im Wesentlichen die Bauarbeiten auf die Zeit von Anfang September bis etwa Mitte Dezember eingrenzt. Verständlicherweise möchte man die Touristen im Ort nicht mit unnötigem Baulärm belästigen. Aber – mit diesem kurzen Zeitfenster wäre eine Realisierung, für die man ja auch Kräne und Bagger benötigt, kaum möglich gewesen. Der Baufrma gelang es zum Glück, eine Ausnahmegenehmigung zu erwirken, wodurch sie die Bauarbeiten in einer Nettobauzeit von etwa einem Jahr durchziehen konnte.

Der Auftakt der Bauarbeiten begann im August 2017 mit Rodungsarbeiten und ersten Vorbereitungen für den Bau der Wasserfassung. Um die Fassung im Trockenem errichten zu können, wurde der Alvierbach, der im Spätsommer wenig Wasser führte, umgeleitet. Grundsätzlich war es den Verantwortlichen ein Anliegen, das Querbauwerk in möglichst naturnaher Form in die Landschaft des Brandnertals zu integrieren. Zu diesem Zweck wurden Bruchsteine und Schüttungen verwendet.

**WIR BEDANKEN UNS  
FÜR DIE GUTE  
ZUSAMMENARBEIT.**

**WILHELM + MAYER** Dr.-A.-Heinzle-Str. 38 · 6840 Götzis  
T 05523 62081-0 · [www.wilhelm-mayer.at](http://www.wilhelm-mayer.at)







Das Einheben des 12,5 Tonnen schweren Synchrongenerators in das kompakte Maschinenhaus am Alvierbach aus der Drohnen-Perspektive



Das Peltonlaufrad wird aus 6 Düsen angetrieben. Die Düsenadelverstellung erfolgt über elektrische Schubantriebe mit 24V Anschlussspannung.

### ROHRVERLEGUNG IN VARIIERENDER TIEFE

Der Leitungsbau auf über 3 Kilometer Länge sollte sich aufgrund der Topographie des Geländes als sehr anspruchsvoll erweisen. „Das Bauteam ist häufig auf Fels und auf große Findlinge gestoßen, was die Rohrverlegung etwas erschwerte. Es variierte die Verlegetiefe von etwa 2 m bis auf 9 m, außerdem musste mit der neuen Leitung dreimal eine Bachquerung vorgenommen werden“, erläutert Tiefbauleiter Patrick Frank die baulichen Herausforderungen. Mehrere Hoch- und Tiefpunkte mit Widerlagern, sowie jede Menge Sonderformstücke waren erforderlich, um die Leitung dem Geländeprofil anzupassen. Das Verlegeteam von Wilhelm+Mayer hatte für die Verlegung permanent zwei 24-Tonnen-Bagger im Einsatz. Für die Ausführungen des Bauteams finden die Verantwortlichen durchaus lobende Worte. Vom Fassungsbauwerk bis zum Tiefpunkt kamen aufgrund der vielen Richtungswechsel zugsichere duktile Gussrohre DN1000, geliefert vom Tiroler Traditionshersteller TRM, zum Einsatz. Für jenen markanten, ca. 1,2 km

langen Abschnitt vor dem Hochpunkt setzte man auf GFK-Rohre vom Typ Flowtite in der Dimension DN1200 aus dem Hause Amiblu. In den Bereichen gestreckterer Linienführung wechselte man somit auf GFK. Die glasfaserverstärkten Kunststoffrohre punkten dabei auch mit der geringen Oberflächenrauigkeit im Inneren, sodass nur minimale Reibungsverluste am Weg vom markanten Tief- zum Hochpunkt entstehen. Markus Mähr: „Aus planerischer Sicht war die Berücksichtigung dynamischer Fließzustände in der Druckrohrleitung ein wesentlicher Punkt, um beim Anfahren oder einem Notschluss der Turbine am Hochpunkt Unterdruck in der Leitung ausschließen zu können. In unsere Berechnungen wurden neben Rohren im Neuzustand auch solche mit höherem Leitungsalter und somit größerer Rauigkeit mit einbezogen.“ Das Profil der Druckrohrleitung, bei der nach ca. 2 km ein Hochpunkt erreicht wurde, dessen Kote weniger als 10 m unter dem Stauziel der Fassung liegt, stellte sowohl in planerischer als auch in baulicher Hinsicht eine der größten Herausforderungen des Projektes dar.

### RÜCKSICHT AUF DEN UNTERLIEGER

Nicht nur beim Konzept der Wasserfassung, sondern auch beim Plan für das Maschinenhaus legte man größten Wert darauf, den Betrieb des traditionsreichen Unterliegerkraftwerks nicht negativ zu beeinflussen. „Da die Ausleitungsstrecke über 3 Kilometer lang ist, braucht das Wasser von der Fassung bis zur Turbine über eine halbe Stunde. Bei einem Maschinenstillstand wäre der Unterlieger dann eben für längere Zeit von unserem Triebwasser abgeschnitten gewesen – mit einem damit verbundenen Leistungsentgang von 3 bis 4 MW. Aus diesem Grund wurde ein Bypass in Form eines Ringkolbenschiebers

Da man für die MID (magnetisch-induktive Durchflussmessung) davor und danach einen kurzen Beruhigungsabschnitt benötigt, ließ man den obersten Teil des Rohres in das Beruhigungsbecken hineinragen. Auf diese Weise konnte selbiges sehr kompakt gehalten werden. Die MID dient der Rohrbruch- bzw. Leckage-Überwachung.

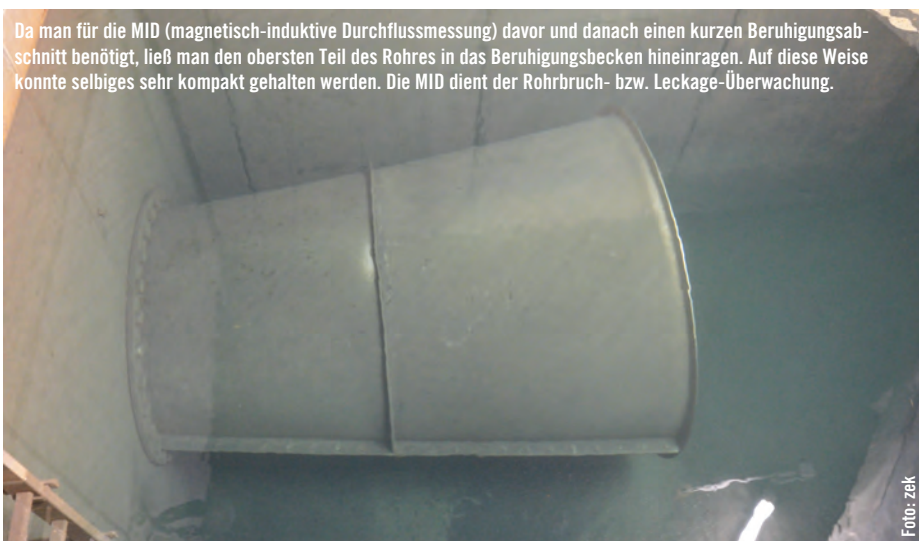


Foto: zek

### Technische Daten

- Ausbauwassermenge: 1.800 l/s
- Brutto-Fallhöhe: 138,50 m
- Netto-Fallhöhe: 127,00 m
- Ausbauleistung: 2 MW
- Drehzahl: 500 Upm
- Turbine: 6-düsige Pelton turbine
- Becherzahl: 20
- Fabrikat: Andritz HYDRO
- Generator: 3-Phasen-Synchron Generator
- Nennleistung: 2.200 kVA
- Nennstrom: 1.840 A • Überdrehzahl: 900 Upm
- Fabrikat: Hitzinger
- Druckrohrleitung:
- Duktiler Guss: Länge=1,9 km DN1000 Duktus
- GFK: Länge=1,2 km DN1200 Amiblu
- Steuerung & Automation: MBK Energietechnik
- Planung: breuß mähr bauingenieure
- Stahlwasserbau: S.K.M.
- Coanda-Rechen: Wild Metal
- Bauliche Ausführung: Wilhelm+Mayer
- Inbetriebnahme: Februar 2019
- Regelarbeitsvermögen: 8,5 GWh



der Fa. VAG integriert“, erklärt Stefan Geiger, Projektleiter von der Firma ANDRITZ Hydro. Sollte die Turbine einmal außerplanmäßig abstellen, wird das Wasser vollautomatisch in den Bypassbetrieb übergeleitet. Dieser übernimmt dann auch die Stauzielhaltung. „Grundsätzlich stand aus planungstechnischer Sicht das Ziel im Vordergrund, eine Optimierung der Unterwasserableitung zum Unterliegerkraftwerk ohne gegenseitige Beeinflussung bei gleichzeitig möglicher Außerbetriebnahme der einzelnen Anlagen und bestmöglicher Ausnutzung der Fallhöhe zu erreichen.“ Mit diesem Konzept ist dafür gesorgt, dass der unabhängige Betrieb beider Anlagen gewährleistet wird. Im Regelbetrieb wird das abgearbeitete Wasser direkt ins Schotterbecken des Unterlieger-Kraftwerks geführt.

**LEITTECHNIK MIT EXTRA-LÖSUNGEN**

In der technischen Umsetzung dieser zentralen Vorgabe war vor allem das beauftragte E-Technik-Unternehmen, die MBK Energietechnik GmbH, voll gefordert, erinnert sich Tiefbauleiter Frank Patrick. „Die Vorgabe der geringstmöglichen Beeinflussung der Unterlieger-Anlage galt natürlich nicht nur für das Abstellen und Anfahren der Anlage mittels einer asymmetrischen Nebenauslassregelung, sondern vor allem auch für den Fall einer Notabschaltung und für die Spülautomatik der Entsanderkanäle. Eine zusätzliche Anforderung im Hinblick auf die Spülautomatik war, mit möglichst geringer Wassermenge den bestmöglichen Spüleffekt zu erzielen“, erklärt dazu Christian Mund von MBK und geht dazu ein wenig ins Detail: „Da dies natürlich stark vom Wasserdargebot abhängig ist, haben wir ein eigenes Spülprogramm entwickelt, welches dem Kunden erlaubt, sämtliche Spülabläufe frei zu definieren. Das heißt: Der Betreiber kann über die Visualisierung selbst



verschiedenste Abläufe programmieren, welche dann im Automatikbetrieb entsprechend aufgerufen werden. Damit die Spülvorgänge so störungsfrei wie möglich ablaufen, haben wir für sämtliche Schützen zusätzlich noch eine Freispülautomatik eingefügt.“

Das Energietechnikunternehmen aus dem steirischen Ilz zählt nicht zuletzt dank einer ellenlangen Referenzliste zu den renommiertesten Spezialisten in Sachen Regel- und Automatisierungstechnik für Kleinwasserkraftwerke in Österreich. Speziell mit dem im eigenen Haus entwickelten Visualisierungssystem gelang es den Steirern auch bei diesem Projekt zu überzeugen. Dabei galt es, eine enorme Menge an Datenpunkten für die verschiedenen Funktionen zu verarbeiten und zudem die Wünsche und Vorstellungen des Kunden umzusetzen. „So haben wir beispielsweise Protokollvorlagen des Kunden auf Knopfdruck mit den entsprechenden Daten aus den verschiedenen Archiven befüllt oder Trenddiagramme direkt als Excel exportiert“, erklärt Christian Mund und verweist darauf, dass im Fall des KW Alvierbach ein sehr komplexes leit- und energietechnisches Gesamtsystem geliefert wurde, beginnend von der kundenseits errichteten Umspannungstation bis zur gesamten elektrotechnischen Ausrüstung für Kraftwerk und Wasserfassung – vom 690 V-Energieverteiler über sämtliche Steuer- und Regelschränke bis hin zur Alarmierung und zum Fernzugriff: „alles aus einer Hand“.



Funktionelles Visualisierungssystem vom Energie- und Leittechnik-Profi MBK.

**Ihr kompetenter Partner für  
Energietechnik und Wasserkraft**



**MBK**  
Energietechnik GmbH

**Elektrotechnische Gesamtlösungen  
Turbinenregler inkl. hydraulischer Anlagen  
Automatisierung, Fernsteuerung und Überwachung  
Maschinen- und Netzschutztechnik  
Revitalisierungen**

A-8262 Ilz, Nestelberg 41      office@mbk-energietechnik.at  
Tel.: +43(0)3118/50082      www.mbk-energietechnik.at



Foto: Illwerke vkw

Mit 500 Umdrehungen treibt das Peltonlaufrad den direkt gekoppelten Synchron-generator aus dem Hause Hitzinger an. Dieser ist wassergekühlt und auf eine Nennleistung von 2.200 kVA ausgelegt.

**EFFIZIENZ AUS 6 DÜSEN**

Im sehr kompakt gehaltenen Maschinenhaus, unmittelbar oberhalb der Tschapina-Fassung, wurde ein höchst solides Maschinenspann, bestehend aus einer 6-düsigen vertikalachsigen Pelton-turbine aus dem Hause ANDRITZ Hydro mit einem direkt gekoppelten Syn-

chron-generator der Firma Hitzinger, installiert. Die erfahrenen Betreiber legten nicht nur auf Effizienz, sondern auch auf Wartungsfreundlichkeit und Langlebigkeit größten Wert. Konkret ist die Turbine auf einen Ausbaudurchfluss von 1,8 m<sup>3</sup>/s sowie eine Netto-Fallhöhe von 127 m ausgelegt und

kommt dabei auf eine Nennleistung von knapp 2 MW. Das Laufrad, das aus einem Stahl-Monoblock gefräst wurde, weist 20 Pelton-Laufradbecher auf, die den neuesten hydraulischen Design-Richtlinien des weltweit agierenden Wasserkraft-Konzerns entsprechen. Sie tragen dazu bei, dass die Turbine Top-Wirkungsgrade erreicht. Was die Maschine darüber hinaus auszeichnet, ist ihre Toleranz gegenüber kleinen Lasten. „Das heißt, dass der Maschinensatz auch bei sehr geringen Triebwasser, wie es in den Wintermonaten Jänner oder Februar vorkommt, weiterhin am Netz verbleiben kann. Mit einer Düse und einer Beaufschlagung von 5 bis 10 Prozent ist das Kraftwerk in der Lage, weiterhin Strom zu erzeugen“, erklärt Stefan Geiger Projektleiter von der Fa. ANDRITZ Hydro.

**MASSGESCHNEIDERTER GENERATOR**

Die Turbine ist direkt an die Welle des Generator-Rotors gekoppelt und treibt diesen im Regelbetrieb mit 500 Upm an. Der 3-phasige Drehstromgenerator des Linzer Traditionsherstellers Hitzinger ist dabei auf eine Nennleistung von 2.200 kVA ausgelegt und liefert eine Spannung von 690/400 V. Der Generator punktet dabei nicht nur mit seiner Zuverlässigkeit und seiner Performance. Daneben liegen die wesentlichen Stärken des Hitzin-

**HITZINGER**

Power. Anytime. Anywhere.

HYDRO POWER

YOU GOT THE POWER.

**KOMPAKT  
ZUVERLÄSSIG**

**UMWELTVERTRÄGLICH  
SICHER**

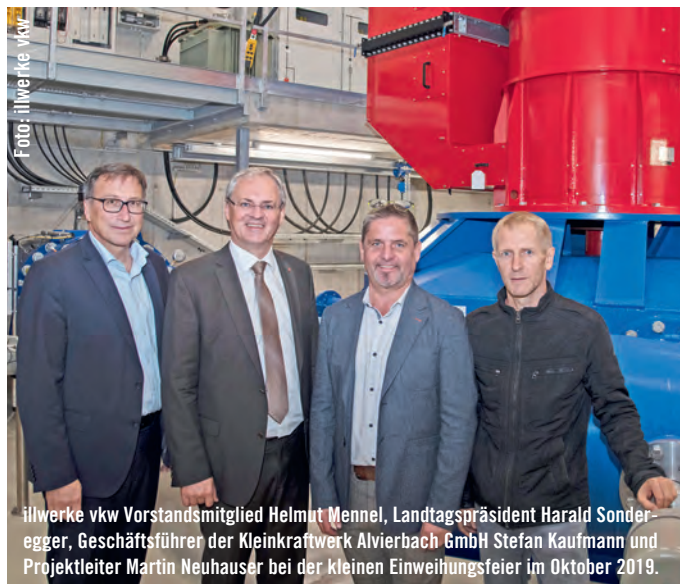
**EFFIZIENT  
FLEXIBEL**

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)



Diakon Ludwig Zünd spendete den kirchlichen Segen für das neue Kleinkraftwerk, das Ende Oktober letzten Jahres feierlich eingeweiht wurde.



illwerke vkw Vorstandsmitglied Helmut Mennel, Landtagspräsident Harald Sonderegger, Geschäftsführer der Kleinkraftwerk Alvierbach GmbH Stefan Kaufmann und Projektleiter Martin Neuhauser bei der kleinen Einweihungsfeier im Oktober 2019.

ger-Generators darin, dass es sich um kein „Produkt von der Stange handelt“. Im Gegenteil: Generatoren aus dem Hause Hitzinger werden maßgenau nach den Vorstellungen des Kunden sowie nach den Anforderungen des Betriebs designt und produziert. Das beginnt bei der magnetischen Auslegung und endet beim Isolationssystem der Maschine. Dabei ist man sich bei Hitzinger bislang immer der Devise treu geblieben: „Besser konservativ auslegen“. Auf diese Weise haben die Maschinen meist einiges an Reserven – im Gegensatz zu anderen Industriegeneratoren, die sich von Beginn an am Limit bewegen. Einer der wichtigsten Pluspunkte liegt in den hauseigenen Software-Programmen, die mittlerweile über Jahrzehnte weiterentwickelt wurden. Diese ermöglicht den Technikern eine genaue und zudem sehr schnelle Auslegung der gewünschten Maschine.

**REALISIERT IN EINEM JAHR**

Der Planungsbeginn für die neue Anlage am Alvierbach war bereits im Jahr 2013. Es sollte allerdings noch ein paar Jahre dauern, bis alle Genehmigungen für das Bauvorhaben vorlagen. Im Sommer 2017 war es schließlich soweit. „Im Winter konnten wir natürlich nicht bauen. Dennoch ist es gelungen, das Werk in einer Nettobauzeit von knapp einem Jahr zu realisieren. Anfang 2019 haben wir mit dem Kraftwerk erstmals Strom produziert“, erinnert sich Martin Neuhauser. Er kann bereits ein überaus zufriedenstellendes Fazit über das erste Betriebsjahr ziehen: „Wir haben in diesem ersten Jahr über 10 GWh erzeugt. Das liegt

knapp 20 Prozent über dem prognostizierten Jahresertrag von 8,5 GWh. Natürlich verdanken wir dies vorrangig den außerordentlich guten Zuflussbedingungen in der ersten Jahreshälfte 2019 mit den großen Schneemengen.“ Im Regeljahr können rund 1.700 Vorarlberger Haushalte mit sauberem Strom versorgt werden.

**BAUSTEIN DER ENERGIEAUTONOMIE 2050**

In Summe haben die Projektpartner aus dem Ländle rund 7,5 Millionen Euro in das neue Kraftwerksprojekt am Alvierbach investiert. Ende Oktober letzten Jahres fanden sich Vertreter der einzelnen Investoren, politische Repräsentanten und eine kleine Schar Verantwortlicher am Kraftwerk ein, um die Anlage offiziell einzuweihen. Im Rahmen der kleinen Eröffnungsfeier betonte Landtagspräsident Harald Sonderegger, dass das neue Kraftwerk einen weiteren bedeutenden Schritt auf dem Weg zur angestrebten Energieautonomie 2050 darstelle. Er bekräftigte einmal mehr das Bekenntnis der Vorarlberger Landesregierung, weiterhin auf den Ausbau der Wasserkraft zu setzen. Gemeinsam mit dem illwerke vkw Vorstand Helmut Mennel, dem Geschäftsführer der neu gegründeten Kleinkraftwerk Alvierbach GmbH, Stefan Kaufmann, Projektleiter Martin Neuhauser wurde auch Rückschau auf die bauliche Umsetzung gehalten, wobei die gelungene Projektabwicklung von allen Seiten gelobt wurde. Für die illwerke vkw ist das neue Kraftwerk Alvierbach nach den beiden Kraftwerken Tschambreu und Stubenbach das dritte Kleinkraftwerk, das als Beteiligungskraftwerk realisiert wurde.



**Wild Metal GmbH**

- 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

**We clean water**