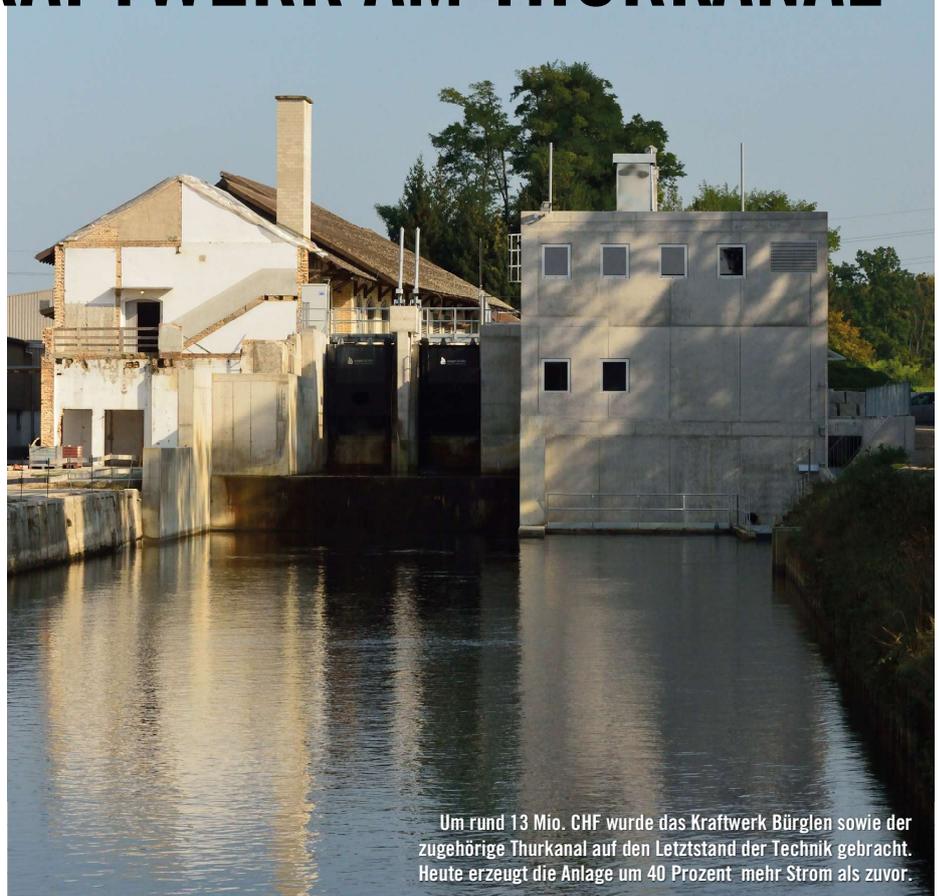


BEEINDRUCKENDES REVIVAL FÜR TRADITIONSKRAFTWERK AM THURKANAL

Foto: zek

Nach einer Bauzeit von 14 Monaten war es Anfang September dieses Jahres soweit: Das rundumerneuerte Kraftwerk Bürglen (TG) wurde im Rahmen einer offiziellen Einweihung durch die Betreiberin, die Axpo Kleinwasserkraft AG, seiner Bestimmung übergeben. Neben der kompletten Neugestaltung des Kraftwerks wurde in einem aufwändigen Bauprojekt auch der Zuleitungskanal generalsaniert und betriebsfit für die Konzessionsdauer von 80 Jahren gemacht. Die neue doppelt-regulierte Kaplanturbine von Wiegert & Bähr trägt ganz wesentlich zur Steigerung der Jahresproduktion bei: Die Betreiber rechnen bei einem Regelarbeitsvermögen von 7,0 GWh mit einem Ertragsplus von etwa 40 Prozent. Das neue Kraftwerk Bürglen ist eines von acht Kleinwasserkraftwerken, die zu 100 Prozent der Axpo gehören.



Um rund 13 Mio. CHF wurde das Kraftwerk Bürglen sowie der zugehörige Thurkanal auf den Letztstand der Technik gebracht. Heute erzeugt die Anlage um 40 Prozent mehr Strom als zuvor.

Am Säntis, westlich von Liechtenstein, entspringt die Thur auf über 2.500 m Seehöhe. Der Fluss beschreibt in seinem Verlauf einen großen Bogen durch die malerische Toggenburger Hügellandschaft, ehe er nach einer Wegstrecke von rund 134 Kilometern bei Flaach in den Rhein mündet. Die Thur ist nicht nur der zweitlängste Fluss der Ostschweiz, sondern gilt darüber hinaus auch als der prägende Fluss der Region. Über seine gesamte Länge behält er den Charakter eines Wildbaches bei, da es keinen See gibt, der zur Pufferung der Wasserganglinie beitra-

gen könnte. Aus diesem Grund schwillt die Thur in der Regel nach starken Regenfällen immer wieder sehr schnell an. Im Hinblick auf die Wasserkraftnutzung spielte die Thur schon seit jeher eine tragende Rolle in der Region. Schließlich konnte man im Thurgau in Ermangelung hoher Berge auf keinerlei große Gefälle zurückgreifen. Für die Anfänge der Wasserkraftnutzung bedeutete dies,

dass man lange Zulaufkanäle errichtete, um ein gewisses Gefälle nutzen zu können. So geschehen in der Gemeinde Bürglen, wo man im Gemeindearchiv weit zurückblättern muss, um die Wurzeln der lokalen Wasserkraftnutzung zu entdecken. Ein Mühlen- und ein Sägebetrieb waren die ersten, die die Kraft der Thur für ihre Zwecke nutzten. Die Mühle fand erstmals im Jahr 1497 Erwähnung.



Über eine Länge von rund 2 km wurde der Thurkanal saniert.

Foto: Hydro-Solar



Der Kanal wurde auch ökologisch adaptiert, es wurden Wildausstiege, sowie Habitate für eine hier sesshafte Biberfamilie integriert.

Foto: zek



80 JAHRE ALTER STROMERZEUGER

Elektrischer Strom wurde zum ersten Mal im Jahr 1906 produziert, als die Mühle mit einer neuen Turbine und einem Generator ausgerüstet wurde. Mit steigender Nachfrage nach Elektrizität wurden über die folgenden zwei Jahrzehnte zwei weitere Kraftwerke an dem Ausleitungskanal gebaut, wobei der Kanal im Jahr 1956 vollständig erneuert wurde. Er erstreckt sich in Summe über rund fünf Kilometer. Zwei Kilometer flussabwärts der Thurfassung „Au Schönenberg“ befindet sich der oberste Kraftwerksstandort des Kanals, an dem einst eine Kammgarnspinnerei betrieben wurde. Diese nutzte seit dem Jahr 1872 die Kraft der Thur, anfänglich nur über Transmissionsge-

werke. Erst viele Jahre später sollte sie sie auch zur Stromerzeugung nutzen. „Im Jahr 1932 erfolgte mit der Installation des ersten 150 kW-Generators der Umbau auf ein Wasserkraftwerk. 1947 ging dann der erste Ausbau vonstatten: Man hat damals eine größere Zwilings-Francis-Turbine und eine kleinere horizontale Francis-Turbine installiert. Insgesamt kamen die beiden Maschinensätze auf ein Leistungsvermögen von 725 kW“, erklärt Heinz Kolb, ein waschechter Wasserkraft-Routinier, der über profunde Kenntnisse der Anlage verfügt. Er wurde von der Axpo für die Umbauarbeiten engagiert und fungierte in der Folge als Mittelsmann und Drehscheibe zwischen Projektleitung und den ausführenden Firmen.

WIRTSCHAFTLICH – DANK KEV

Von der Konzessionsdauer her wäre einem Weiterbetrieb der Anlage zumindest bis 2028 nichts im Wege gestanden. Doch die technische Ausrüstung der Anlage war in keinem guten Zustand mehr und der Instandhaltungsbedarf war immens, außerdem war die Sanierung des Zuleitungskanals – konkret jenes zwei Kilometer langen Teilstücks bis zum Kraftwerk – unausweichlich geworden. „Wir haben uns seit 2011 mit dem Projekt beschäftigt. Unsere Analysen ergaben, dass wir das gesamte Bauvorhaben auf Basis der KEV (Kostendeckenden Einspeiservergütung) wirtschaftlich darstellen können“, sagt Heinz Kolb. Nach vier Jahren intensiver Vorplanung wurde der Bau des neuen Kraftwerks schließlich im Juni letzten Jahres konkret.

BÖSCHUNG AUS SPUNDWÄNDEN

Den Auftakt machten aber die Sanierungsarbeiten am Zuleitungskanal, die mit rund 7 Mio. CHF zu Buche schlagen sollten. „Es war eine der zentralen Fragen dieses Projektes: Wie sanieren wir den Kanal?“, stellt Erich Schmid, Leiter der Abteilung Wasser und Bau der Axpo Power AG, in den Raum. „Rohrvarianten schieden aus Kosten- sowie aus Umweltgründen aus, auch Varianten aus Holz – entsprechend der ursprünglichen Ausführung – kamen nicht in Frage. Nach einigem Überlegen gelangten wir zu der Idee, die Wände des Kanals mittels Spundwände zu realisieren.“ Dass man dabei Pionierarbeit leisten sollte, war jedoch nicht geplant. Heinz Kolb: „Wir haben uns intensiv in der Schweiz umgehört. Aber wir fanden keine Referenzanlage, bei der Vergleichbares umgesetzt worden war. Daher haben wir einmal einen ersten Probeabschnitt über 100 m gemacht, und das hat vielversprechend ausgesehen. Der große Vorteil der Spundwände bestand darin, dass wir den Kanal für das Rammen nicht zwingend leeren mussten. Auf diese Weise waren Stillstandszei-



WASSERKRAFTANLAGEN





WATER ENGINEERING AG

Ihr Gesamtplaner, wenn es innovativ, kosteneffizient und langlebig sein soll.

H-S WATER ENGINEERING AG
Bachmatten 9
CH-4435 Niederdorf

Tel. +41 (0)61 963 00 33
info@hsweag.ch
www.hsweag.ch



Die Saugrohrform wurde klassisch in Holzbauweise hergestellt.

Foto: Hydro-Solar



Einheben der neuen doppelregulierten Kaplanmaschine aus dem Hause Wiegert & Bähr.

Foto: Hydro-Solar

ten, die ja auch die Unterliegeranlagen betroffen hätten, auf ein Minimum beschränkt.“

KANAL – KONZIPIERT FÜR 160 JAHRE

Insgesamt wurden für die Sanierung des Kanalabschnitts 1.700 Tonnen Spundwände gesetzt, wobei diese stets in der Abfolge „Zwei kurze – eine lange“ in den Untergrund gerammt wurden. Anschließend wurden sie über Schrauben verbunden und die Löcher der Rammaufhängung mit Kunststoffbolzen verschlossen. Auf diese Weise ist die Stabilität und Lebensdauer für die Konzessionsdauer von 80 Jahren sichergestellt. Dass man sogar darüber hinaus gedacht hat, führt Heinz Kolb weiter aus: „Sollte man in 80 Jahren den Kanal erneut sanieren wollen, besteht die Möglichkeit, eine zweite Reihe an Spundwänden quasi als vorgesetztes Profil einzubauen.

Doch nicht nur Langlebigkeit und Funktionalität, auch Fragen der ökologischen Anpassung spielten bei der Sanierung des Kanals eine wichtige Rolle. Auffällig dabei die bewährten Wildausstiege, die ebenso mustergültig integriert wurden, wie die während der

Bauphase errichteten Biberbauten für die am Kanal ansässige Biberfamilie. Diese wurde für die Zeit der Kanaltrockenlegung im Sommer 2015 evakuiert und nach der erneuten Flutung des Kanals wieder in ihre vertraute Umgebung zurückgebracht.

KOMPETENTE PARTNER AN BORD

Zusammen mit dem Kanalneubau war eine Erhöhung des Oberwasserspiegels um 0,66 m vorgesehen, woraus eine neue Bruttofallhöhe von 6,80 m am Kraftwerksstandort resultierte. Die neu konzessionierte Wassermenge beträgt entsprechend der Kanalkapazitäten 17,5 m³/s. „Diese Ausbauwassermenge von 17,5 m³/s führt der Kanal im langjährigen Mittel an rund 200 Tagen im Jahr. Die minimale Wassermenge liegt bei 1,2 m³/s. Entsprechend diesen hydraulischen Rahmenbedingungen sollte die elektromaschinelle Ausrüstung der Anlage ausgelegt werden“, erklärt Roman Reiner, Projektleiter des beauftragten Planungsbüros Hydro-Solar Engineering AG.

Der Auftrag über die gesamte elektromaschinelle Ausrüstung ging an den Baden-Württem-

bergischen Wasserkraftspezialisten Wiegert & Bähr aus Renchen. Wobei die neue Maschinenlösung kaum mehr etwas mit jener des Altbestandes gemeinsam hatte. Anstelle der beiden Maschinensätzen, die zusammen lediglich 16 m³/s verarbeiten konnten, fiel die Wahl nun auf eine doppelregulierte Kaplan-Schachtmaschine mit einem Schluckvermögen von 17,5 m³/s plus 1 m³/s bei Überöffnung. Neben der Turbine zeichnete Wiegert & Bähr auch für das hydraulische Turbinenregelsystem, die Lieferung des Synchrongenerators, die gesamten Schalungspläne für Saugrohr und Einlaufspirale sowie den Saugrohrkrümmer verantwortlich, um die wichtigsten Komponenten zu nennen. Zudem steuerte das Wasserkraft-Unternehmen aus Baden-Württemberg auch die gesamte stahlwasserbauliche Ausrüstung bei, angefangen von den Schützen, über die Dammtafel bis hin zu Rechen und der vollautomatischen Knickarm-Rechenreinigungsmaschine.

FISCHGÄNGIGKEIT REALISIERT

Noch während die Sanierungsarbeiten am Zuleitungskanal im Gange waren, wurde bereits

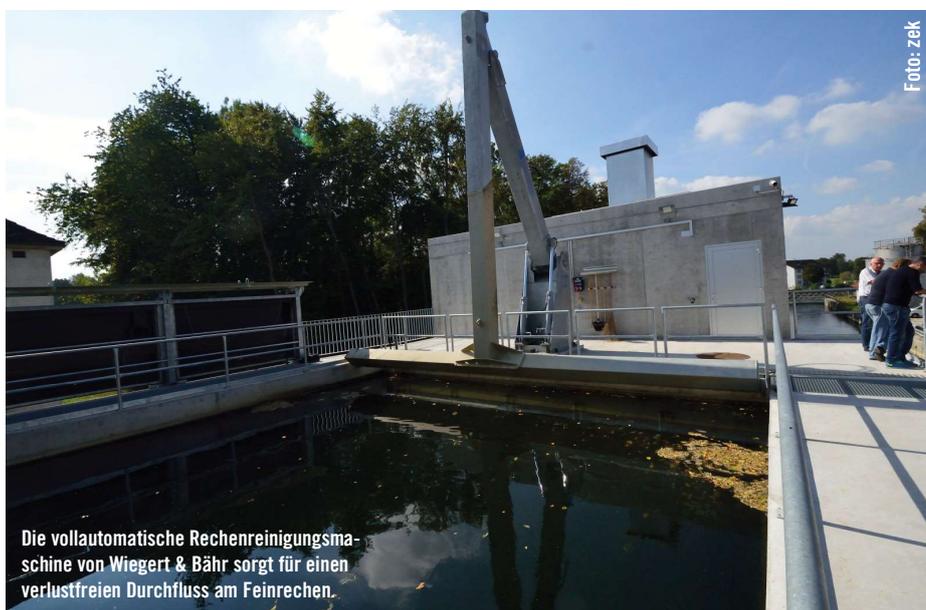


Foto: zek

Die vollautomatische Rechenreinigungsmaschine von Wiegert & Bähr sorgt für einen verlustfreien Durchfluss am Feinrechen.

Technische Daten

- Ausbauwassermenge: 17,5 m³/s
- Brutto-Fallhöhe: 6,80 m
- Turbine: doppelregulierte Kaplan-Turbine
- Fabrikat: Wiegert & Bähr
- Flügelzahl: 4
- Laufraddurchmesser: 1'850 mm
- Nennleistung: 972 kW
- Drehzahl: 231 Upm
- Generator: synchron (TES)
- Generatorleistung: 1'136 kVA
- Stahlwasserbau: Wiegert & Bähr
- Fischaufstieg: 200 l/s Dotierwassermenge
- Fischabstieg: 150 l/s Dotierwassermenge
- Regelarbeitsvermögen: 7,0 GWh



Foto: zek

Drei, die auf eine ausgezeichnete Zusammenarbeit zurückblicken können: Kraftwerksprofi Heinz Kolb, Erich Schmid, Leiter Abteilung Wasser & Bau der Axpo AG, und Projektleiter der Hydro-Solar Engineering AG, Roman Reinér. (v.l.)



Antriebsmechanik der Leitschaufeln der Kaplanmaschine.

Foto: zek

mit den Abbrucharbeiten am alten Zentralengebäude begonnen. „Im Grunde hatten wir doppeltes Glück: Zum einen mit dem günstigen Baugrund, wodurch wir keinerlei Grundwasserprobleme hatten, und zum anderen mit unserem Planer- der Firma Hydro-Solar, der uns mit seinem Engagement und seinem Können viel Arbeit und viele Kopfschmerzen erspart hat“, meint Erich Schmid. Alles gute Gründe dafür, warum das Projekt perfekt in den zeitlichen Vorgaben bleiben konnte. Innerhalb eines Jahres wurde die alte Zentrale zur Gänze erneuert und an die Herausforderungen des heutigen Wasserkraftbetriebes angepasst. Die wesentlichen Unterschiede zur alten Wehranlage finden sich nicht nur in der Bruttofallhöhe, sondern auch in der Zahl der Grundablässe – heute gibt es zwei anstelle von einem – sowie vor allem in der ökologischen Anpassung. Sowohl eine Fischauf- als auch

eine Fischabstiegsanlage wurden realisiert, wobei letztere permanent mit 150 l/s dotiert wird. Damit wurde auch den Anliegen der Fischerei in Hinblick auf Gewässervernetzung, Fischschutz und Fischgängigkeit Rechnung getragen.

40 PROZENT ERZEUGUNGSPLUS

Nicht nur im Hinblick auf die Ökologie, sondern auch in Hinblick auf die Effizienz haben die Verantwortlichen einen echten Quantensprung geschafft. Die neue doppelregulierte Kaplanmaschine aus dem Hause Wiegert & Bähr liefert bei Ausbauwassermenge eine Leistung von 972 kW, wobei die Maschine über sämtliche Betriebspunkte hinweg sehr gute Wirkungsgrade liefert. Im Vergleich dazu kamen die beiden alten Maschinensätze zusammen gerade einmal auf 725 kW. Noch eindrucksvoller fällt der Vergleich aus, wenn man

die Ertragsdaten vergleicht: Lag das Regelarbeitsvermögen des Altbestands bei 5 GWh, so erreicht das neue Kraftwerk Bürglen heute im Regeljahr rund 7,0 GWh. Das bedeutet ein Produktionsplus von etwa 40 Prozent. Und dennoch war es wirtschaftlich keineswegs einfach, die Anlage zu verwirklichen. Erich Schmid: „Mit den Kosten für das Kraftwerk in der Höhe von 6 Mio. CHF und jenen für den Kanal in der Höhe von 7 Mio. CHF haben wir für die Revitalisierung der Anlage viel Geld in die Hand genommen. Hätten wir dieses Projekt nur auf Basis der aktuellen Strompreise realisiert, wäre es unwirtschaftlich. Damit wäre kaum der jährliche Betrieb der Anlage abzudecken. Dank der KEV amortisiert sich das Projekt aber innerhalb von 12 Jahren.“

STROM FÜR 2.000 HAUSHALTE

Das Kraftwerk Bürglen wurde im Jahr 2008 von der Axpo erworben. Das nun getätigte Retrofitprogramm wurde von der Axpo Kleinwasserkraft AG übernommen, in deren Besitz sich nun insgesamt acht Kleinwasserkraftwerke befinden. Das neue Kraftwerk Bürglen befindet sich seit Herbst im Regelbetrieb. Es ist in der Lage, rund 2.000 Thurgauer Haushalte mit sauberem Strom versorgen – und dies gesichert für die nächsten 80 Jahre.

LIEFERUNG TURBINE UND STAHLWASSERBAU PROJEKT BÜRGLEN



Im Muhrhag 3 | D-77871 Renchen | Germany
 Fon +49 (0) 78 43.94 68-0 | Fax +49 (0) 78 43.94 68-20
 info@wb-wasserkraft.de | www.wb-wasserkraft.de