

OKTOBER 2016

Verlagspostamt: 4820 Bad Ischl - P.b.b. „03Z035382 M“ - 14. Jahrgang

zek

HYDRO

Fachmagazin für Wasserkraft



StreamDiver in der Praxis

Stadtkraftwerk in Olten am Netz

Schwerpunkt – Technische Innovationen

Tiroler Turbinenspezialist feiert neue Betriebshalle

Foto: ADEV

www.zek.at

NEUES STADTKRAFTWERK IN OLTEN TRITT HISTORISCHES ERBE AN

Seit 21. Dezember letzten Jahres liefert ein neues Kleinwasserkraftwerk grünen Strom aus dem Herzen der Stadt Olten. In rund einjähriger Bauzeit wurde in einem Betonkanal eine hochmoderne Anlage an der Dünnern errichtet, die im Regeljahr rund 1,6 GWh liefert. Hinter dem Projekt steht die ADEV Wasserkraftwerk AG, eine Tochtergesellschaft der ADEV Energiegenossenschaft. Die wesentlichen Kriterien für die Umsetzung waren die beengten Platzverhältnisse im innerstädtischen Bereich einerseits sowie die umfangreichen Schallschutzvorkehrungen andererseits. Mit dem modernen Kleinkraftwerk wurde dem traditionsreichen Mühlenstandort ein Stück seiner Industriegeschichte zurückgegeben.

Schon vor langer Zeit ist die Dünnern in das Korsett eines wachsenden urbanen Umfelds gezwängt worden. Seit rund 60 Jahren fließt der Bach durch einen zehn Meter breiten Betonkanal quer durch die größte Stadt des Kantons Solothurn. Das Gewässer ist allerdings schon immer die Lebensader Olten gewesen, das sich mit der Kraft der Dünnern über die letzten 400 Jahre hinweg entwickelt hat. Hammermühlen und zahlreiche andere Gewerke säumten einst ihren Lauf, der bis zur Einmündung in die Aare gleich mehrere natürliche Gefällestufen aufweist. Doch die Zeiten, da die Wasserkraft an der Dünnern intensiv genutzt wurde, liegen lange zurück. Gerade mit Aufkommen der Großwasserkraft sowie der Verbauung des Gewässers schloss dieses Kapitel bereits in den 1930er Jahren, die Standorte wurden stillgelegt.

HÜRDENLAUF BIS ZUM SPATENSTICH

Ausgehend von einer Studie aus dem Jahr 2007, die durch das Programm Kleinwasserkraftwerke des Bundesamts für Energie (BFE) unterstützt wurde, sollte der Wasserkraft am Dünnern-Kanal wieder neues Leben eingehaucht werden. Die energie- und wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen stellten sich als sehr gut dar, zumal auch die ökologische Wertigkeit des Gewässers als gering eingestuft war und eine Aufwertung kaum möglich erschien. Aufgrund der Platzverhältnisse und dem Hochwasserschutz war eine Rena-



Mitten in der Stadt Olten realisierte die ADEV Wasserkraftwerk AG ein neues Niederdruckkraftwerk an der Dünnern.

turierung im Zentrum von Olten nicht umsetzbar. Bis zur Realisierung des Kraftwerks sollte dennoch jede Menge Wasser die Dünnern hinabfließen.

„Dass wir das Projekt initiiert hätten, können wir uns nicht ans Revers heften. Wir haben es von der Firma Alpiq übernehmen dürfen, die aus wirtschaftlichen Gründen von der Umsetzung des Projektes abgesehen hatte. Im Jahr 2013 hatten wir uns erstmalig mit dem Wasserkraftprojekt beschäftigt“, erzählt der Geschäftsführer der ADEV Wasserkraftwerk

AG, Andreas Appenzeller. Zu dieser Zeit war das Projekt genehmigt – bis auf einige wenige Hürden, die es noch zu nehmen galt. Eine davon betraf die ausstehende Einigung mit den betroffenen Landeigentümern. Erst als im August 2014 die Grundlagen für den Baurechtsvertrag für die Wasserfassung mit den Anrainern unter Dach und Fach war, konnte das Projekt auf Schiene gebracht werden. „Die Unterzeichnung des Baurechtsvertrages war der eigentliche Initialfunke für den Start des Bauvorhabens“, so Andreas Appenzeller.



Direkt neben der ebenfalls neu errichteten Treppe befindet sich der Zugang zum Krafthaus, das in die Böschung integriert wurde.



Mittels Schalungstafeln wurde eine Wasserhaltung realisiert, die mehrmals von Hochwässern beschädigt und von einem sogar weggerissen wurde.



Die 300 m lange, aus GFK-Rohren DN1700 erstellte Druckrohrleitung wurde zentral in der Niederwasserrinne des Betonkanals verlegt.

FLÜSTERMODUS FÜR DEN KRAFTWERKSBERIEB

Allerdings drängte sich noch ein weiteres zentrales Problem in den Vordergrund: Da sich der Standort im Herzen der Stadt und in der Nähe zu Wohngebieten befindet, spielte natürlich auch das Thema Schallschutz eine wesentliche Rolle. Aus diesem Grund wurde das Projekt in die Hände des erfahrenen Planungsbüros Hydro-Solar Engineering AG gelegt, das im Wesentlichen die Zentrale des neuen Kraftwerks vollständig umplante. „Uns war wichtig, dass wir die Anforderungen an den Schallschutz auf Punkt und Komma einhalten. In sehr kurzer Zeit ist es der Firma Hydro-Solar gelungen, die Anlage so umzuplanen, dass wir das schalltechnische Opti-

imum erreichen konnten. Dazu wurde der gesamte Maschinenboden schalltechnisch vom übrigen Gebäude und der Umgebung entkoppelt. Hinzu kommt natürlich der extrem leise Betrieb aufgrund des eingesetzten Permanentgenerators. Die großen Bedenken der unmittelbar anliegenden Anwohner konnten dadurch komplett zerstreut werden. Die Kraftwerksanlage ist außerhalb des unterirdisch angelegten Kraftwerksgebäudes nicht zu hören“, sagt Andreas Appenzeller.

SYNERGIEEFFEKTE BEI ROHRVERLEGUNG

Von August 2014 bis Oktober 2014 waren die Ingenieure von Hydro-Solar mit der Umplanung zugange. Bereits am 20. Oktober erfolgte der Spatenstich für ein Bauvorhaben,

das rund ein Jahr in Anspruch nehmen sollte. Bereits ein Monat zuvor hatte der Kanton mit den Sanierungsarbeiten am bestehenden Betonkanal begonnen. Der Hauptgrund dafür, warum der Bauherr bei der Umplanung aufs Tempo drückte. Schließlich galt es die Synergienmöglichkeiten insofern zu nutzen, als man parallel zu den Kanalsanierungsarbeiten eine Druckrohrleitung aus GFK mittig im Kanal, in der Niederwasserrinne einbauen wollte. Über rund 300 m erstreckt sich die Rohrleitung vom Durchmesser DN1700, die letztlich unter der Sohle der Dünnern mit einer Überdeckung von rund 2,2 m verlegt wurde. Bis Mitte letzten Jahres zogen sich die parallel verlaufenden Sanierungs- und Verlegearbeiten am Dünnern-Kanal hin.



Aushub der Wasserfassung

WASSERKRAFTANLAGEN



25
JAHRE
HYDRO-SOLAR



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@hswag.ch
www.hswag.ch

Dabei meinte es der Wettergott im ersten Halbjahr 2015 nicht allzu gut mit dem Projekt. „Gleich mehrere Hochwässer fluteten die Baustelle, wobei einmal sogar die Wasserhaltung weggerissen wurde“, schildert Hydro-Solar-Projektleiter Roman Caspar. Dies verzögerte den Bau der Druckrohrleitung um ca. zwei Monate. Zu allem Übel tauchten dann auch noch Altlasten aus der industriellen Nutzung des Areals im Boden auf: Ölrückstände, die unter Aufsicht der kantonalen Behörden fachgerecht entsorgt werden mussten. Glücklicherweise drehte das Wetterglück, und das trockene Wetter im 2. Halbjahr machte es möglich, die Verzögerungen zur Gänze aufzuholen.

VOR- UND NACHTEILE DER RAUMKNAPPHEIT

Grundsätzlich bringt der Bau eines neuen Wasserkraftwerks im Stadtgebiet große Hürden mit sich. Das beginne, wie der ADEV-Geschäftsführer anmerkt, bei den bewilligungstechnischen Herausforderungen und ende bei den erwähnten schallschutztechnischen Kriterien, die natürlich auch auf den Baustellenlärm erweitert werden müssen. „Außerdem zogen die extrem beengten Platzverhältnisse Herausforderungen nach sich, wie etwa die Frage nach Lagerplätzen et cetera. An den Einsatz von großen Maschinen war nicht zu denken. Sämtliche Arbeiten wurden mit kleinen Maschinen bewerkstelligt, auch die Verlegung der GFK-Rohre vom Durchmesser DN1700. Wegen den engen Platzverhältnissen in der Innenstadt diente eine temporär erstellte Brücke als zusätzliche Baustelleninstallationsfläche. Am Ende kann man sagen, dass sich der Umstand der engen räumlichen Bedingungen vor allem in den hohen Realisierungskosten niedergeschlagen hat. Man darf dabei aber nicht unerwähnt lassen, dass diese Rahmenbedin-

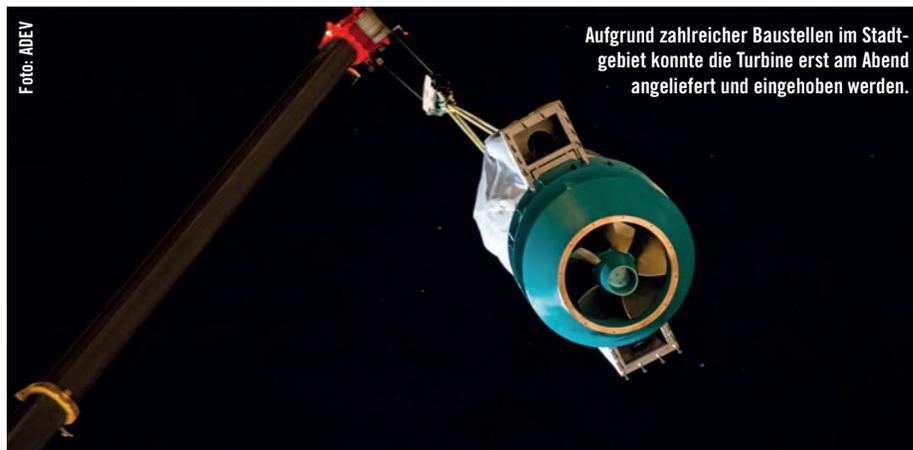


Foto: ADEV

Aufgrund zahlreicher Baustellen im Stadtgebiet konnte die Turbine erst am Abend angeliefert und eingehoben werden.

gungen auch gewisse Vorteile mit sich brachten: Das Geschwemmsel des Dünnern-Baches muss somit nicht entnommen werden. Und – da die Dünnern als Nichtfischgewässer definiert wurde, konnte auf den Bau einer Fischaufstiegshilfe verzichtet werden. Das bedeutet: Wir rechnen mit sehr tiefen Betriebskosten“, sagt Andreas Appenzeller. Er räumt allerdings ein, dass sehrwohl eine Fischabstiegshilfe zu installieren war. Die am Ende des Einlaufrechens angeordnete Dotierwasseröffnung in der Stauklappe gewährleistet zusammen mit dem darunterliegenden Auffangbecken einen sicheren Fischabstieg. Der Fischschutz ist über einen horizontalen Einlaufrechen mit Stababstand 15 mm gewährleistet. Zudem wurden noch zwei Biberstege eingebaut, damit der Biber auch die beiden größeren Abstürze im Beton-Gerinne in den Oberlauf überwinden kann.

PERFEKT IN DEN LANDSCHAFTSRAUM EINGEPASST

Grob umrissen handelt es sich bei der neuen Wasserkraftanlage um ein Ausleitungskraft-

werk, das auf die durchaus moderate Ausbaumassermenge von 5,0 m³/s ausgelegt wurde. Im Fassungskörper wird die Dünnern durch eine 10,50 m breite, stählerne Stauklappe auf eine Höhe von 2,10 m aufgestaut. Über eine seitliche Entnahme gelangt das Triebwasser nach Passieren des Einlaufbauwerks in die rund 300 m lange Druckrohrleitung, an deren Ende es in die Zuleitung der Turbine im Zentralengebäude fließt. Die Zentrale befindet sich auf einer städtischen Parzelle in der Rötzmatt. Das Gebäude wurde gemäß den Plänen der Hydro-Solar Engineering AG in die steil abfallende Böschung auf der orographisch rechten Uferseite eingebettet. Das abgearbeitete Triebwasser wird über einen unterirdischen, rund 20 m langen Kanal in die Dünnern zurückgeführt. Alles in allem ist das Projekt sehr gut in den umgebenden Landschaftsraum eingepasst. Die Dotation der Restwassermenge in das Flussbett der Dünnern erfolgt im Ausmaß von 196 l/s. Die gesamte Anlage ist für ein Bemessungshochwasser HQ100 von 180 m³/s ausgelegt.



Dank optimaler Ausleuchtung konnte die WATEC-Kaplan-Turbine innerhalb weniger Stunden an ihren Bestimmungsort verhooben und montiert werden.

Foto: ADEV

Technische Daten

- Ausbaumassermenge: 5,0 m³/s
- Netto-Fallhöhe: 9,11 m
- Turbine: vertikale Kaplan-Turbine
- Fabrikat: WATEC Hydro
- Nennleistung: 375 kW
- Drehzahl: 428 Upm
- Generator: PMG synchron (VUES Brno)
- Generatorleistung: 450 kVA
- Druckrohrleitung: Länge: 300 m
- Durchmesser Ø DN1'700
- Material: GFK / Fabrikat: Amiantit / FLOWTITE
- Rohrlieferant: APR Schweiz
- E-Technik & Steuerung: KOBEL
- Stahlwasserbau: Wild Metal
- Regelarbeitsvermögen: 1,60 GWh



Am Ende des 20 m langen Auslaufkanals gelangt das abgearbeitete Triebwasser wieder in den Dünnerkanal.



Nicht zuletzt dank des PMG treten im laufenden Betrieb kaum Schallemissionen auf - ein wichtiger Punkt im Schallschutzkonzept der Planer des Stadtkraftwerks. Die Turbine ist auf eine Nennleistung von 375 kW ausgelegt.

LEISTUNGSSTARKE TECHNIK IM EINSATZ

Ein wichtiger Aspekt in der Planung betraf natürlich die Wahl der richtigen Turbine. Nachdem klar war, dass nur eine Ein-Maschinenlösung in Frage kam, entschieden sich die Betreiber für eine doppelt regulierte, vertikale Kaplan-Turbine aus dem Hause WATEC Hydro. Bei einer Ausbauwassermenge von 5,0 m³/s und einer Nettofallhöhe von 9,11 m kommt die Turbine auf eine Nennleistung von 375 kW. Sie treibt mit einer Nenndrehzahl von 428 Upm einen direkt gekoppelten Permanentmagnetgenerator, kurz PMG, an, der seinerseits auf eine Nennleistung von 450 kVA ausgelegt ist. PMGs der Firma VUES, wie sie üblicherweise im Zusammenspiel mit WATEC-Turbinen zum Einsatz kommen, bringen dabei zwei schwer zu übersehende Argumente mit: Zum einen sind die Wirkungsgrade über weite Bereiche der Betriebskurve exzellent, und zum anderen ermöglichen sie einen flüsterleisen Betrieb – auch unter Voll-

last. „Vor allem in Hinblick auf die Schallschutzthematik im Stadtgebiet ein starkes Argument für diese Maschine“, so Caspar. Innovativ und zuverlässig – zwei Prädikate, die auch für den Rest der installierten Wasserkrafttechnik gelten dürfen. So wurde der Stahlwasserbau, unter anderem mit der 10,50 m breiten, hydraulisch gesteuerten Fischbauchklappe sowie einem Horizontalrechen samt horizontaler Rechenreinigungsmaschine, vom renommierten Stahlwasserbauunternehmen Wild Metal realisiert. Die moderne Steuerung der Anlage wurde von der Firma Kobel Elektrotechnik AG aus Affoltern im Emmental umgesetzt.

DER NÄCHTLICHE MASCHINENTRANSPORT

Als kleines Abenteuer und als echten Meilenstein im Bauverlauf bezeichnet Andreas Appenzeller die Organisation für die Anlieferung der Turbine: „Da es in der Stadt Olten zu diesem Zeitpunkt, konkret am 23. September

letzten Jahres, an vielen Straßen Baustellen gab, musste – um ein Verkehrschaos zu vermeiden – auf Behördengeheiß die Turbine erst nach 20 Uhr angeliefert, eingehoben und montiert werden. Zu diesem Zweck mussten angrenzende Straßen gesperrt werden und der Schwertransport von einem Polizei-Sonderkonvoi bis zur Baustelle geleitet werden. Die Baustelle selbst war perfekt ausgeleuchtet, wodurch sich das Einheben der Turbine absolut problemlos gestaltete. Nach drei Stunden waren die Arbeiten soweit abgeschlossen, dass am nächsten Tag die Feinarbeiten der Maschinenmontage fortgesetzt werden konnten.“ Nach erfolgreicher Maschinenmontage konnten in einem nächsten Schritt die Inbetriebsetzungsarbeiten starten, die in der Folge ein wenig unter dem Einfluss von Wassermangel standen, sodass man nicht gleich alle Tests am neuen Maschinensatz durchführen konnte. Nichtsdestotrotz - am 21. Dezember war es schließlich soweit: Das Stadtkraftwerk Dünnern ging ans Netz.



**Käplanturbinen
Wasserkraftanlagen**

Watec Hydro GmbH | Alpenstraße 22 | D-87751 Heimertingen
Tel.: +49 (0) 83 35/98 93 39-0 | E-Mail: info@watec-hydro.de

www.watec-hydro.de

**NEUES KAPITEL IN EINER
LANGEN INDUSTRIEGESCHICHTE**

Rund 4 Mio. CHF investierte die ADEV in das Kleinkraftwerksprojekt. Durchaus hohe Investitionskosten, die – wie Andreas Appenzeller betont – eine große Herausforderung für das Unternehmen darstellten. „In Hinblick auf das langfristige Portfolio der ADEV mit dem geringen Wartungsaufwand der Anlage wird sich die Investition aber sicher rechnen“, zeigt sich der Betreibervertreter zuversichtlich. Das Kraftwerk Dünnern stellt das 11. Kleinwasserkraftwerk im Kraftwerkspark der ADEV Wasserkraft AG dar. Es wird jährlich im Schnitt sauberen Strom für etwa 400 Oltener Haushalte liefern. Was noch für die Anlage spricht: Dort wo bis vor kurzem nur das Restaurant „Alte Mühle“ an eine längst vergangene Wasserkraftepoche erinnert, wurde der Dünnern nun wieder ein Stück Industriegeschichte zurückgegeben und damit zugleich ein neues Kapitel aufgeschlagen.



Am traditionsreichen Industrieareal an der Ilfis wurde ein Ersatzneubau für ein Kraftwerk aus den 1930ern realisiert, allerdings mit vier Mal so viel Leistung.

NEUES LEBEN FÜR KANAL-KRAFTWERK AN DER ILFIS

Nachdem 2011 die Konzession für das alte ENWAG-Kraftwerk an der Ilfis in Obermatt abgelaufen war, leitete der Betreiber Bruno Wittwer einen modernen Ersatzneubau für die Traditionsanlage in die Wege. Dabei gelang es nicht nur die Leistung von bislang 40 kW auf 170 kW zu erhöhen, sondern auch so manch neue technische Innovation zu realisieren. Wie etwa einen höhenverfahrbaren vertikalen Grobrechen, der vom Südtiroler Stahlwasserbauspezialisten Wild Metal konzipiert und gefertigt wurde. Diese Rechenvariante verhindert einerseits die Verlegung nach Starkregenereignissen und dient andererseits einer effektiven Säuberung. Seit Ende Mai letzten Jahres ist die Anlage in Betrieb, die im Regeljahr rund 900 MWh ans Netz liefert.

Am Standort der einstigen Gießerei Jost in Langnau im oberen Emmental hat die Wasserkraftnutzung eine lange Tradition. Bereits vor rund 200 Jahren, um 1820, wurde ein Wasserrad installiert, das aus den Quellbächen der näheren Umgebung sowie aus der Ilfis, einem Zubringer der Emme, angetrieben wurde. Lange Jahre stand das Wasserrad im Dienste einer Schmiede. „Man hatte damals einen mehrere Kilometer langen Freispiegelkanal angelegt, an dem etwa ein Dutzend kleinerer Radwerke liefen, die größtenteils für Mühlen arbeiteten und von einer Radwerkgenossenschaft unterhalten wurden“, erzählt der Betreiber des heutigen Kraftwerks und Eigentümer der ENWAG AG, Bruno Wittwer. Bis 1936 war das Wasserrad in Betrieb, ehe der Umstieg auf eine Francis-Turbine erfolgen sollte. Mit der Begradigung der Ilfis wurde das Wasser direkt in den Gewerbe-

kanal eingeleitet, wodurch ein mehr oder weniger kontinuierliches Wasserdargebot für die Gewerke sichergestellt werden konnte. Die Turbine lieferte von da an Tag und Nacht Energie für die Gießerei, in der Aluminium verarbeitet wurde. Während in der Nacht eingeschmolzen wurde, konnte tagsüber die Weiterverarbeitung erfolgen. „Zwar waren die 35 PS eine relativ bescheidene Leistung, aber sie reichten für die damaligen Anforderungen voll und ganz aus“, so Bruno Wittwer.

WEITERBETRIEB ODER STILLEGUNG?

Die Konzession für die Anlage, die 1991 vom heutigen Betreiber übernommen worden war, endete im Jahr 2011. „Ich habe mich daher schon zwei, drei Jahre zuvor mit der eventuellen Verlängerung der Konzession befasst und eine entsprechende Vorabfrage an den Kanton gestellt. Man gewährte mir einen

Weiterbetrieb für zwei Jahre über das Konzessionsende hinaus, ehe der Entschluss für oder gegen eine Erneuerung fallen musste“, sagt der Betreiber. Die Entscheidung fiel dem Unternehmer aus dem oberen Emmental nicht schwer, immerhin konnte er auf eine Förderung durch die KEV mit einer Laufzeit von 25 Jahren bauen. Mit vielen guten Ideen für eine deutlich erweiterte und modernisierte Wasserkraftanlage im Gepäck wandte er sich an das renommierte Planungsbüro Hydro-Solar, um sein Vorhaben in die Tat umzusetzen. „Dies war tatsächlich ein Unterschied zu vergleichbaren Kraftwerksprojekten. Die Ideen wurden großteils von Herrn Wittwer an uns herangetragen und wir haben versucht, sie planerisch zu verwirklichen“, räumt DI Leif Karcheter, Projektleiter von Hydro-Solar, ein. 2014 wurde die betagte Maschine abgestellt, und die Bauarbeiten konnten beginnen.



Foto: zek

Über einen modernen Seiteneinzug werden an der Wasserfassung bis zu 5 m³/s aus der Ilfis entnommen.



Foto: Hydro-Solar

Auf einer Länge von 110 m wurden GFK-Rohre vom Durchmesser DN2000 im alten Freispiegelkanal verlegt.

UNTERGRUND MIT PROBLEMCHARAKTER

Am grundsätzlichen Konzept der Anlage und vor allem an der Situierung von Fassung und Zentrale bestand kein Änderungsbedarf. Und dennoch blieb beim Ersatzneubau für das Kraftwerk kein Stein auf dem anderen. Für die Planer galt es dabei auch noch die eine oder andere Hürde zu nehmen. So wären vor allem die beengten räumlichen Bedingungen an der Fassung eine nicht unerhebliche Herausforderung gewesen, erläutert Leif Karcheter: „Im Unterschied zum Altbestand mussten wir an der neuen Wasserfassung auch eine Fischaufstiegshilfe integrieren. Hier befindet sich in direkter Nachbarschaft eine weitere Wasserfassung zur Versorgung eines Gewebekanal, wodurch wir sehr wenig Spielraum für den Fischaufstieg hatten. Es ließ sich letzt-

lich mithilfe einer Vertical-Slot-Anlage sehr gut lösen.“ Ein weiteres Problem ergab sich für die Verantwortlichen im Zuge der Umsetzung des Bauvorhabens aufgrund des sehr durchlässigen Ilfis-Schotters. Da der Grundwasserspiegel hier ident mit dem Flusspiegel ist, mussten von Seiten der Baufirma entsprechende Vorkehrungen getroffen werden. Gerade im Bereich der Wasserfassung war das Know-how des erfahrenen Planungsbüros gefragt. „In direkter Umgebung zur Fassung befindet sich eine relativ neue ARA (Abwasserreinigungsanlage Anm.), deren Bauten sehr tief unter das Grundwasserniveau gebaut wurden. Die Außenwände wurden dabei mit langen Ankerstangen rückverankert, wobei ebendiese Anker bis in den Baustellenbereich

der Fassung ragten. Dies veranlasste uns dazu, das gesamte Fassungsbauwerk sehr flach zu halten, um oberhalb des Grundwasserspiegels zu bleiben. Eine künstliche Absenkung desselben konnten wir uns damit ersparen, zudem war auch keine geschlossene Spundwand erforderlich“, erklärt der Ingenieur von Hydro-Solar.

VOM KANAL ZUM ROHR

Auch in Hinsicht auf den neuen Kraftwerksbetrieb spielte die Kläranlage eine Rolle. Geklärte Abwässer im Ausmaß von 100 bis 110 l/s werden dem Triebwasser zugeleitet. Eine willkommene Stärkung des Wasserdargebotes, wobei die relativ geringe Menge selbstverständlich keinerlei negative Auswirkungen auf die Wasserqualität hat. Die Zuleitung in

Kobel

Steuer- und Regeltechnik für die Energieerzeugung

<p><i>Turbinensteuerungen</i></p> <p><i>Netzparallel-Schaltanlagen</i></p> <p><i>Rechensteuerungen</i></p>	<p><i>Drehzahlregler</i></p> <p><i>Lastregler</i></p> <p><i>Wasserstandsregler</i></p>
--	--

<p>Kobel Elektrotechnik AG</p> <p>Tel. +41 (0)34 435 14 13</p> <p>Fax +41 (0)34 435 16 33</p>	<p>CH-3416 Affoltern i/E</p> <p>www.kobel.info</p> <p>contact@kobel.info</p>
--	---

WASSERKRAFTANLAGEN

25
JAHRE
HYDRO-SOLAR

WATER ENGINEERING AG

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

<p>H-S WATER ENGINEERING AG Bachmatten 9 CH-4435 Niederdorf</p>	<p>Tel. +41 (0)61 963 00 33 info@hsweag.ch www.hsweag.ch</p>
---	---



Im Zentralgebäude wird die Kraft des Wassers von einem flüsterleisen Maschinengespann in elektrische Energie umgewandelt. Die doppelt regulierte WATEC-Kaplanturbine treibt einen PMG an. Die Nennleistung liegt bei 176 kW.

Foto: zek

den Triebwasserweg erfolgt über ein Sonderformstück in der GFK-Leitung. Letztere wurde nun als Ersatz für den Freispiegelkanal realisiert. Über 110 Meter wurden glasfaserverstärkte Kunststoffrohre des Herstellers Amiantit im alten Kanal verlegt, die vom Exklusivvertrieb APR-Schweiz vertrieben werden. Die Rohre haben einen Durchmesser von DN2000 und bringen vor allem aufgrund ihrer spiegelglatten Innenoberfläche strömungstechnisch und letzt-

lich auch wirtschaftliche Vorteile. Grundsätzlich bestand eine der Anforderungen für die beauftragten Planer, die Strömungsverhältnisse nach allen Regeln der Kunst zu optimieren.

VERVIERFACHUNG DER LEISTUNG

In Hinblick auf die Effizienzsteigerung lag das Hauptaugenmerk von Planer und Betreiber natürlich auf dem neuen Maschinensatz. Die Wahl fiel auf eine doppelt regulierte, 4-flügelige Kaplan-Turbine aus dem Hause

WATEC Hydro, die auf einen Nenndurchfluss von 5,0 m³/s ausgelegt ist. Die Maschine weist nicht nur ein gegenüber dem Altbestand höheres Schluckvermögen aus, sie kann auch eine erhöhte Nennfallhöhe nutzen. Während diese bislang 3,40 m betrug, liegt sie nun bei ca. 4 m – ein nicht zu unterschätzender Vorteil. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch den eingesetzten Permanentgenerator, der mit 250 Upm von der direkt gekuppelten Turbine angetrieben wird. Der knapp 2 Tonnen schwere PMG zeichnet sich einerseits durch extreme Laufruhe und niedrige Schallemissionen, zum anderen durch Top-Wirkungsgrade aus. Ausgelegt ist die Maschine auf eine Nennleistung von 200 kVA. Der neue Maschinensatz von der Firma WATEC Hydro bedeutet damit einen gewaltigen Leistungssprung für das Kraftwerk. Während die alte Turbine auf gerade einmal rund 40 kW kam, liegt das Leistungslimit der neuen bei etwa 176 kW – eine glatte Vervierfachung.

KEIN STARRER RECHEN

Höchst innovativ präsentiert sich auch die Technik an der Wasserfassung. Der gesamte Stahlwasserbau, vom Grobrechen bis zur Rechenreinigungsmaschine, wurde vom Südtiroler Branchenspezialisten Wild Metal umgesetzt. Als absolute Novität wurde dabei ein vertikal verfahrbarer Grobrechen, der sich wie ein Schütz heben und senken lässt, installiert. Leif Karcheter: „Nach starken Niederschlägen kann sich die Ilfis mitunter auch von einer sehr wilden Seite zeigen. Wenn dabei große Mengen an Treibgut anfallen, könnte der Grobrechen im Handumdrehen verlegt werden. Dem kann ein verfahrbarer Grobrechen

WATEC Hydro

mit Einheitszertifizierung
FORTSCHRITT
durch WATEC Hydro

Kaplanturbinen & Wasserkraftanlagen

Watec Hydro GmbH | Alpenstraße 22 | D-87751 Heimertingen
Tel.: +49 (0) 83 35/98 93 39-0 | E-Mail: info@watec-hydro.de www.watec-hydro.de

Technische Daten

- Ausbauwassermenge: 5,0 m³/s
- Netto-Fallhöhe: 3,97 m
- Turbine: vertikale Kaplan-Turbine
- Fabrikat: WATEC Hydro
- Flügelzahl: 4
- Laufraddurchmesser: 1'120 mm
- Nennleistung: 176 kW
- Drehzahl: 250 Upm
- Generator: PMG synchron (VUES Brno)
- Generatorleistung: 200 kVA
- Druckrohrleitung: Länge: 110 m (erdverlegt)
- Durchmesser \varnothing DN2'000
- Material: GFK / Fabrikat: Amiantit / FLOWTITE
- Rohrlieferant: APR Schweiz
- E-Technik & Steuerung: KOBEL
- Stahlwasserbau: Wild Metal
- Regelarbeitsvermögen: 0,9 - 1,0 GWh



Foto: zek

Um den Grobrechen vor Verschluss durch andrängendes Geschwemmel zu schützen, wurde von der Fa. Wild Metal ein vertikal verfahrbarer Horizontalrechen eingebaut.



Betreiber Bruno Wittwer im Gespräch mit Hydro-Solar-Projektleiter Leif Karcheter.

vorbeugen. Hinzu kommt, dass wir in den letzten Jahren feststellen mussten, dass es beim Horizontalrechen manchmal zu einem ganz spezifischen Problem kommt, und zwar, dass sich Äste auf Wasserspiegelniveau in waagrechter Richtung verhaken und kaum maschinell zu entfernen sind, da die Harke des Reinigers nicht rankommt. Bei einem mobilen Grobrechen können sie zumeist ganz leicht entfernt werden.“ Lobende Worte findet er auch für die Horizontalrechenreinigungsmaschine, die nicht nur robust, effizient und verlässlich arbeitet, sondern darüber hinaus auch sehr zügig. „Man merkt, dass in den Maschinen viel Know-how steckt. Positiv festzustellen ist auch, dass die Monteure von Wild Metal die Pläne aus dem eigenen Haus bestens kennen und ganz genau wissen, was zu tun ist – und

worüber geredet wird. Das ist wohl auch der Grund, warum die Stahlwasserbauprodukte laufend weiterentwickelt werden können.“

**E-TECHNIK-KNOW-HOW
AUS DEM EMMENTAL**

Bewährte und zugleich moderne Technik kam für die Steuerung der neuen Anlage zum Einsatz. Sie wurde von der Firma Kobel aus Affoltern im Emmental umgesetzt, die zu den bekanntesten E-Technik- und Automationsunternehmen im Schweizer Kleinkraftwerkssektor zählen. Mehr als 40 Jahre Firmenerfahrung und das Know-how aus über 1.000 erfolgreich abgewickelten Kraftwerksprojekten stecken in der Arbeit der Emmentaler E-Techniker. Zwar wurde die Anlage nun auf vollautomatischen Betrieb ausgelegt, den-

noch setzt der Betreiber auf Kontrolle durch einen Anlagenwart, dem er speziell dafür eine Wohnung in einem der angrenzenden Gebäude einrichten ließ. „Es ist unbestreitbar von Vorteil, wenn der Anlagenwart gerade bei Extremereignissen, wie einem Hochwasser, oder einem Störfall, vor Ort ist.“

STROMERTRAG MAL DREI

Seit Ende Mai letzten Jahres ist die Anlage nun in Betrieb. Zum Leidwesen des Betreibers verlief der Sommer 2015 extrem trocken, von Juni bis Dezember produzierte das Kraftwerk gerade einmal 220'000 kWh. „In diesem Jahr sind wir deutlich besser gestartet, ich könnte mir vorstellen, dass wir diesmal über 900 MWh im Jahr erzeugen - eine Strommenge, die für rund 200 Emmentaler Haushalte ausreicht“, so Bruno Wittwer. Die Produktionssteigerung gegenüber dem Altbestand ist beachtlich, sie beträgt etwa das Dreifache. Das gesamte Investitionsvolumen beläuft sich auf rund 2,5 Mio. CHF. Die Konzession für das neue Kraftwerk läuft nun für weitere 40 Jahre.

Mehr unter: www.enwag.ch



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