

Die außergewöhnliche Architektur und die Effektbeleuchtung machen das Krafthaus der Unterstufe zum Blickfang



Foto: WEB



Foto: zek

Die Dachform - einer Welle nachempfunden - lassen nur einen Schluss zu: Hier dreht sich alles um Wasserkraft.



Der Bau des Krafthauses stellte sich als schwieriges Unterfangen heraus.

TRADITIONSKRAFTWERK IN IMST ERSTRAHLT IN NEUEM GLANZ

Was im alten Gewerbegebiet im Tiroler Imst jüngst baulich realisiert wurde, könnte glatt als Hommage an die glorreichen Tage der hiesigen Textilindustrie durchgehen: Der eher aus der Windkraft bekannte Ökostromproduzent WEB Windenergie hat mit großem technologischen, aber auch wirtschaftlichen Aufwand in den letzten beiden Jahren ein Kleinwasserkraftwerk - bestehend aus zwei Stufen - realisiert, das in allen Belangen State-of-the-Art-Technology bietet. Die Betreiber gehen davon aus, dass sie mit der gesamt installierten Leistungskapazität von rund 1 MW den Jahresertrag gegenüber dem Altbestand um mindestens ein Drittel (?) erhöhen können.

Der Standort am Pigersbach in Imst ist schon seit alters her von der Industrie geprägt. Lange Zeit nutzten eine Papierfabrik und eine Säge im 19. Jahrhundert die Kraft des Pigersbaches mechanisch über Riemenantriebe. Ab 1886 hielt die Textilindustrie Einzug. Sie sollte über die nächsten hundert Jahre die Region und darüber hinaus prägen. „Bis zu 400 Personen waren hier am Standort in der Weberei und der Spinnerei beschäftigt. Die Industriegeschichte von Jenny & Schindler war eine Erfolgsgeschichte. Und als die Elektrizität ins Land kam, sprang man sehr schnell auf diesen Zug auf. Das erste Wasserkraftwerk wurde 1898 errichtet, die Oberstufe dazu dann 1909 und 1921 wurde schließlich die Unterstufe gebaut“, gewährt Markus Fischnaller, Leiter der Sparte Wasserkraft innerhalb der WEB, einen kurzen Blick in die Vergangenheit.

Mit der großen Krise, die in den 1980ern die Textilbranche erfasste, neigte sich schließlich das Kapitel Textilindustrie Imst seinem Ende zu. Eine Wäscherei folgte nach - und diese stellte den vorläufig letzten Betrieb dar, der sich für ein paar Jahre an dem Traditionsstandard niedergelassen hatte. Nach Abzug der Wäscherei war der Zeitpunkt für ein neues Kapitel gekommen. Und es sollte ausgerechnet ein Unternehmen sein, das über Jahre erfolgreich in der Windkraft tätig war, das der Wasserkraft in Imst zu einer Renaissance verhelfen sollte.

MIT HÖCHSTGEBOT AN DIE WEB

Fischnaller: „Umbaupläne für ein neues, effizienteres Werk existieren schon länger, sie lagen seit 1994 in den Schubladen des damaligen Betreibers. Doch es ließ sich damals nicht wirtschaftlich darstellen. Die Anlage wurde bis 1989 nur für die Eigenversorgung im Inselbetrieb genutzt. Strom war damals ja sehr wenig wert. Der Zusammenschluss mit dem Netz der Stadtwerke Imst 1989 erfolgte auch nur aus rechtlichen Gründen, welche die Betriebssicherheit betrafen.“

Dass die vier Kraftwerkseinheiten, bestehend aus einer größeren Oberstufe und drei kleineren Unterstufen, durchaus interessantes energiewirtschaftliches Potenzial mitbrachten, hatte man bei der WEB Windenergie GmbH aus dem niederösterreichischen Pfaffenhofen schnell erkannt. Und bei der Versteigerung der Anlage aus der Konkursmasse der ehema-

ligen Textilverarbeitungs- und Vertriebs GmbH 2006 hatte der Ökostromproduzent die Nase vorn. „Die WEB hat im Jahr 2006 mit dem Einstieg in die Wasserkraft Neuland betreten. Man hat neben der Anlage in Imst noch drei weitere alte Kleinwasserkraftwerke erworben, die Schritt für Schritt revitalisiert worden sind und zum Teil noch werden“, erklärt Markus Fischnaller.

EIN ODER ZWEI KRAFTWERKE?

In Anbetracht der komplexen Rahmenbedingungen, die aus der Historie, der Lage und natürlich den modernen Vorgaben aus Natur- und Umweltschutz resultieren, kamen auf die Betreiber beachtliche Herausforderungen zu. „Das kann man nicht damit vergleichen, wenn man heute ein Kraftwerk auf die ‚grüne Wiese‘ stellt“, sagt dazu der Projektleiter des beauftragten



Foto: Jund

Die alten Francis-Turbinen aus dem Hause Andritz wurden nach alten Bauplänen von der Firma Andritz wieder saniert und in Betrieb gesetzt.

Planungsbüros Posch + Partners, Ing. Stephan Oberbichler. Die Verantwortlichen der WEB hatten bewusst einen kompetenten Planungspartner aus Tirol gewählt, der nicht nur die Bedingungen vor Ort bestens kennt, sondern auch über Jahrzehnte lange Erfahrung aus Wasserkraftprojekten im In- und Ausland vorweisen kann. Posch + Partners war nicht nur für die Detailplanung und die Ausschreibung, sondern darüber hinaus auch für die limnologische und ökologische Verträglichkeitsprüfung, die Genehmigungsverfahren und die Bauüberwachung verantwortlich.

Gleich zu Beginn der Planungsarbeiten sahen sich die Planer aus Innsbruck mit einer Hürde der politischen Art konfrontiert. Oberbichler: „Anfangs wurde das Gesamtprojekt als *ein* Kraftwerk gesehen, und hätte daher die Genehmigungsverfahren auf Landesebene durchlaufen müssen. Allerdings sprachen mehr Argumente dafür, dass man die Kraftwerke getrennt betrachten müsste - so verfügt etwa die Oberstufe, die konzeptionell nicht grundlegend verändert werden sollte, über ein unbefristetes Wasserrecht. Schließlich ist man zur Erkenntnis gelangt, dass es sich um getrennte Anlagen handelt und dass das Verfahren auf Bezirksebene abgewickelt werden kann.“

OBERSTUFE UNTER TOTALREVISION

Was den Planern ebenfalls Sorgenfalten bereitete, war die Tatsache, dass sich mitten am Baugebiet eine alte Mühle befindet, die unter Denkmalschutz steht. Hier waren kreative Lösungen mit Fingerspitzengefühl gefragt. Dazu Markus Fischnaller: „Hervorstreichen ist, dass wir in Posch + Partners auch einen sehr flexiblen Partner an der Seite hatten. Denn im Zuge des Projektablaufs stellte sich immer deutlicher heraus, dass die ursprüngliche Planung manchmal ein wenig modifiziert oder auch optimiert werden konnte. Und da haben Stephan Oberbichler und sein Team immer wieder neue Lösungen geliefert. Das war wichtig.“



Ein Trio, das sich der Wasserkraft verschrieben hat: DI Bernhard Jud vom Ingenieurbüro Jud, Ing. Stephan Oberbichler von Posch + Partners und Markus Fischnaller von WEB Windenergie AG vor der Kaplan-S-Rohrturbine.

Zentraler Bestandteil des Projektes war die Zusammenlegung der drei kleineren Unterstufen zu einem großen Unterstufenkraftwerk. Die bestehende große Oberstufe sollte einer Generalsanierung und die Maschinen einer umfassenden Revision unterzogen werden. Installiert sind zwei größere und eine kleinere horizontale Francis-Turbine, allesamt Fabrikat Andritz aus den 1950er Jahren. Doch Qualität hat Bestand - und die alten Turbinen waren noch so gut in Schuss, dass eine Revision sinnvoll war. Die Bauherren beauftragten die Firma Andritz, die Turbinen zu überholen und wieder in Betrieb zu setzen. Die Spezialisten von Andritz erneuerten die Leitschaukeln, sandstrahlten das Gehäuse, versahen es mit neuer Lackierung und integrierten einen neuen Regelapparat. Parallel dazu wurde von der Baufirma die Wasserentnahme, der Oberwasserkanal und das Wasserschloss saniert. Ein Bypass wurde installiert, um auch im Wartungsfall einen kontinuierlichen Betrieb der Unterstufe sicher zu stellen. Der alte offene Unterwasserkanal der Oberstufe wurde neu in geschlossener Form mittels Betonfertigbauteilen realisiert.

EIN BETON DER LEUCHTET

Die zwei mittleren Unterstufen wurden aufgelöst und ein neues Krafthaus am Standort des alten dritten Unterstufenwerks errichtet. Über eine Länge von 2.000 Meter wurde eine

Druckrohrleitung aus GFK Rohren der Marke Amitech, bestehend je zur Hälfte aus Rohren DN 1800 und DN 1600, zum neuen Maschinenhaus verlegt. Bei der äußeren Form des Maschinenhauses haben sich die Verantwortlichen etwas ganz Besonderes einfallen lassen. „Die Lage direkt an der Bundesstraße ist sehr exponiert. Und wir wollten nicht etwas verstecken, sondern - im Gegenteil - auch architektonisch den Stellenwert des Projektes, als unser erstes Wasserkraftwerk in Westösterreich, unterstreichen. Daher haben wir gemeinsam mit Posch + Partners die Unterstufe auch als eine Art Schaukraftwerk konzipiert. Die große Glasfront soll allen Interessierten den Blick auf die Technik früherer Zeiten gewähren, da wir hier im Inneren die restaurierten alten Maschinensätze ausstellen wollen. Durch entsprechende Effektbeleuchtung wird das Gebäude noch imposanter in Szene gesetzt. Im Innenraum haben wir einen Glasboden eingesetzt, von dem aus man die Technik von heute - also auf die Kaplan-S-Rohrturbine Fabrikat Kössler und den Hitzinger-Generator - blicken kann.“ Doch auch hier hat man sich noch etwas ganz Spezielles einfallen lassen. Der Maschinensockel wurde von der Baufirma aus fluoreszierendem „Effektbeton“ hergestellt. In der Nacht scheint die Betonplatte im Licht der UV-Lampen selbst zu leuchten.



Neue Visualisierung für das Kraftwerk Oberstufe.



Vollständige Kontrolle über jeden Betriebsparameter der Maschinensätze.

Der markanteste optische Effekt ist jedoch das Dach des Gebäudes, das von Stephan Oberbichler und seinem Team als stehende Welle geplant wurde. Es steht symbolhaft für die Kraft des Wassers - und macht das Krafthaus der Unterstufe zu einem echten Unikat.

„ES MUSS 80 JAHRE LAUFEN“

„Vom funktionalen Konzept her war ganz wichtig, die Unterstufe hochwassersicher zu bauen. Um den Anschluss an den bestehenden Unterwasserstollen zum Inn herzustellen, mussten wir die Maschinensätze 9 Meter unterhalb der Erdoberfläche situieren. Dem Gefahrenplan für den Pigerbach zufolge liegt das Krafthaus in der Gelben Zone. Der Bach kann bei Hochwasser einen Durchfluss von 50 bis 60 m³/s abführen. Ein hundertjähriges Hochwasserereignis mit 120 m³/s würde aber großflächige Überflutungen in diesem Bereich mit sich bringen. Daher haben wir das Geländeniveau rund um das Krafthaus derart erhöht, dass auch im Extremfall kein Wasser eindringen sollte. Auch der Maschinenraum wurde dementsprechend ausgeführt“, erklärt Stephan Oberbichler.

Er schildert, dass bereits in der Bauphase die Wasserhaltung in der Baugrube besonders schwierig gewesen sei. Eine zügige Bauabwicklung war daher sehr von Vorteil.

Als maschinelle Lösung setzte man auf eine Kaplan-Rohrturbine aus dem Hauses Kössler, die auf einen Durchfluss von 5 m³/s ausgelegt ist. Diese treibt einen Generator von Hitzinger an. Bei einer Bruttofallhöhe von 11,36 m liegt die maximale Turbinenleistung bei 501 kW. Die Betreiber rechnen mit einer Jahreserzeugung im neuen Unterstufenkraftwerk von rund 3,5 GWh. Gerade bei den Maschinen stellten die Betreiber hohe Anforderungen an die Qualität. Markus Fischnaller: „Uns war wichtig, dass wir von der Qualität her ähnlich bauen wie früher, so dass ein Kraftwerk 80 Jahren läuft.“

RESTWASSERABGABE MIT FINESSEN

Eine zentrale Vorgabe der Betreiber war, dass Ober- und Unterstufe unabhängig voneinander betrieben werden können. Daher wurde an der Oberstufe ein Bypass angelegt - und für den Fall, dass die Unterstufe still steht, wird das Unterwasser aus der Oberstufe über ein Abwurfbauwerk in den Pigerbach zurückgeführt. Dieses seitliche Abwurfbauwerk dient im Regelbetrieb der Abgabe des Restwassers in den Pigerbach. Im Gegensatz zu früheren Tagen führt der Bach nun stetig Wasser - eine wichtige ökologische Aufwertung für ein Gewässer, das in seinem Oberlauf als eines der saubersten in ganz Tirol gilt.

Für die Regelung der dynamischen Restwasserdotations wurde ebenfalls eine besondere Lösung entwickelt. Dazu DI Bernhard Jud, der im Auftrag der Betreiber für die gesamte E-Technik der Anlagen verantwortlich war: „Die hier realisierte dynamische Restwasserabgabe verdient den Namen wirklich. Ein Sockelbetrag von 160 l/s wird über die



Einbau der Kaplan-S-Rohrturbine im Sommer 2008

Foto: Posch + Partners



Rohrsysteme für Wasserkraftanlagen aus GFK



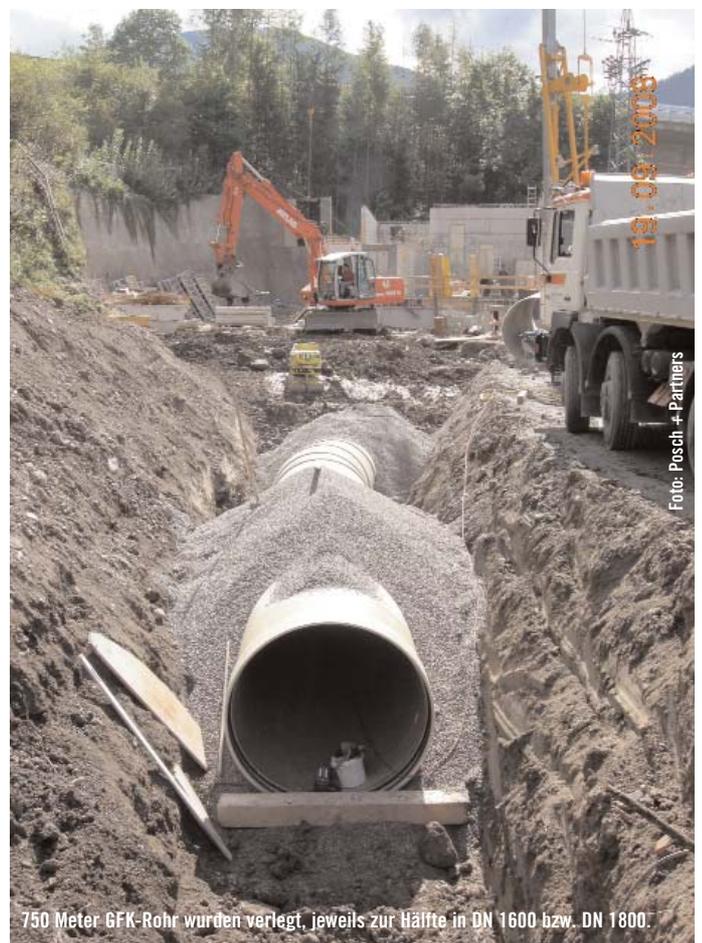
Rohrsysteme aus GFK überzeugen durch:

- Variable Durchmesser DN 100 bis DN 4000
- Hohe Druckfestigkeit bis 32 bar
- Flexible Baulängen (Standardbaulängen von 3, 6 und 12 m)

Vertretung in Österreich: www.etertec.at
Vertretung in der Schweiz: www.apr-schweiz.ch

Amitech Germany GmbH · Am Fuchsloch 19 · 04720 Mochau,
OT Großsteinbach · Tel.: + 49 3431 71 82 - 0 · Fax: + 49 3431 70 23 24
info@amitech-germany.de · www.amitech-germany.de

A Member of the **AMIANITIT** Group
Weitere Informationen unter www.amiantit.com



750 Meter GFK-Rohr wurden verlegt, jeweils zur Hälfte in DN 1600 bzw. DN 1800.

Foto: Posch + Partners



Von Andritz wurde ein neues Steuerungs- und Leitsystem für das Kraftwerk Oberstufe entwickelt, das schon Merkmale eines Großkraftwerkes aufweist.

neue Fischaufstiegshilfe abgegeben. Der restliche Sockelbetrag von 340 l/s wird während der Monate Mai bis Juli mittels einer neuen Rollschütze in den Pigerbach zurückgeführt. Die Dotation des dynamischen Anteils von 15 % der zufließenden Wassermenge erfolgt über die hydraulisch regelbare Spülschütze bei der Wehranlage. Die exakte Menge berechnet sich aus der Summe der gemessenen Werte in der Restwasserstrecke und in der Druckrohrleitung, die via IDM-Messung ermittelt wird. Auf dieser Basis wurde die SPS programmiert, die die entsprechende Stellung der Spülschütze vorgibt. Diese permanente Anpassung der Schütze stellt hohe Anforderung an Material und Technik.“

KOMPLEX WIE EIN GROSSKRAFTWERK

Generell wurde viel in die neue Steuerungstechnik der beiden Anlagen investiert - wieder vor dem Hintergrund der hohen Qualitätsansprüche der Betreiber. Markus Fischnaller: „Gerade die Elektroingenieure der Firma Andritz waren voll gefordert. Sie stellten nicht nur eine Vernetzung von Ober- und Unterstufe her. Sie realisierten für uns darüber hinaus noch etwas, das uns sehr wichtig war: nämlich, dass die Anlage nach wie vor schwarzstart- und inselbetriebsfähig

bleibt - wir also nicht eine Betriebseigenschaft verlieren, die das Kraftwerk immer besessen hat. Obwohl der Einspeisepunkt ins Netz der TIWAG gleich unterhalb der Unterstufe liegt, führen wir aus diesem Grund den Strom über ein neues Mittelspannungskabel zuerst zur Oberstufe. Diese übernimmt bei einem Stromausfall dann den Aufbau des Inselbetriebs. Daher entspricht die von der Firma Andritz realisierte Steuerung in ihrer Komplexität schon fast einer für ein Großwasserkraftwerk. Theoretisch können wir heute das Gewerbegebiet hier im Inselbetrieb versorgen.“

Steuerungstechnisch ist die ganze Anlage nun auf dem neusten Stand. Ausgestattet mit einer Fernwirkanlage lässt sich das Kraftwerk nicht nur von jedem Touch-Panel innerhalb des Systems, sondern auch übers Internet von jedem Ort aus kontrollieren und steuern.

MEHR FALLHÖHE - MEHR ERTRAG

Während sich am Gesamtkonzept der Oberstufe im Wesentlichen nichts gegenüber dem Altbestand verändert hat, wurde die Unterstufe von Grunde auf neu geplant und gebaut. Früher waren die Maschinensätze der drei Unterstufen jeweils nur auf eine Wassermenge von 2,5 m³/s ausgelegt. Das reichte

für den Eigenbedarf völlig aus. Nun wurde die Ausbau-Wassermenge in der Unterstufe auf 5,0 m³/s verdoppelt. Zudem konnte das Stauziel um 40 cm erhöht und die Einbausituation der Maschinen um 60 cm tiefer gelegt werden, womit die Planer in Summe einen Meter an Fallhöhe gewannen. Die Ertragssteigerung ist dem entsprechend hoch. „Die Kraftwerkskette hat früher im Regeljahr rund 2,4 Mio. kWh geliefert. Jetzt sollten Ober- und Unterstufe und Unterstufe gemeinsam rund ??? kWh erzeugen“, erklärt der Projektleiter von Posch + Partners.

Rund 5 Mio. Euro hat die WEB Windenergie in eines der spektakulärsten neuen Kleinwasserkraftwerke Tirols investiert. Sowohl optisch wie technisch wurden allerhöchste Standards angelegt. Das Resultat steht daher mit Fug und Recht in der Tradition jener Anlagen, die vor gut 100 Jahren zum Motor der Industrialisierung in der Region wurden.

Technische Daten

Kraftwerk Oberstufe:
Ausbaudurchfluss: 5,0 m³/s
Netto-Fallhöhe: 10,00 m
Turbinen: 3 horizontale Francisturbinen
Engpassleistung: 512 kW
Generatorleistung max: 401,2 kW
Turbinenfabrikat: Andritz (19??)
Regelarbeitsvermögen: ??? kWh

Kraftwerk Unterstufe:
Ausbaudurchfluss: 5,0 m³/s
Fallhöhe netto: 11,36 m - 12,18 m
Turbine: Kaplan-S-Turbine
Fabrikat: Kössler
Turbinenleistung max: 475 kW
Drehzahl: 500 Upm
Generator: Drehstrom-Synchron Hitzinger
Generator-Nennleistung: 650 kVA
Regelarbeitsvermögen: 3,5 GWh



Posch + Partners
consulting engineers

Sebastian-Kneipp-Weg 17
6020 Innsbruck
www.pap.co.at
Tel 0512 - 28 28 48

BERATUNG - PLANUNG - ÜBERWACHUNG