



Die Erbauer des Kraftwerks Isenthal hatten vor über 60 Jahren in weiser Voraussicht eine großzügig dimensionierte Maschinenzentrale geplant. Dadurch wurde es möglich, hier zwei weitere Maschinensätze unterzubringen.

Foto: zek

MASCHINENZUWACHS IM KRAFTWERK ISENTHAL

Seit einigen Jahren setzt der Energieversorger des Kantons Uri, die Elektrizitätswerk Altdorf AG (kurz EWA), konsequent auf den Ausbau der eigenen Produktionskapazitäten im Bereich Wasserkraft. Unter anderem wurde das Traditionskraftwerk Isenthal in der Niederwasserphase 2009 einem umfassenden Renovierungsprogramm unterzogen. Im Rahmen des 8,5 Millionen Franken-Projektes wurde zusätzlich ein neuer Maschinensatz mit 2 MW Leistung installiert, der dazu beiträgt, dass die Gesamterzeugung in der Anlage um sieben Prozent gesteigert wurde. Zusätzlich wurde im vergangenen Jahr unter dem Dach der Maschinenzentrale eine weitere Hochdruckturbine installiert. Diese nutzt das Überschusswasser der Trinkwasserquelle der Gemeinde Seedorf und wird im Jahr rund 1,2 Millionen kWh Strom erzeugen.

Sage und schreibe ein halbes Jahrhundert war seit den ersten Planungen für das Kraftwerk Isenthal vergangen, ehe dieses Mitte der 1950er Jahre offiziell in Betrieb genommen werden konnte. Eine höchst rekordverdächtige Vorlaufzeit für ein alpines Kleinwasserkraftwerk. Doch dem Projekt war ursprünglich ein anderes Konzept zugrunde gelegen. „Damals war vorgesehen, das Wasser aus dem Isenthal nach

Seelisberg zu leiten. Dort sollte es im Seeli – einem natürlichen See – gestaut, über eine Druckrohrleitung nach Bauen geführt und dort in einer Zentrale turbinieren werden. Die gute Idee dahinter war, dass man auf diese Weise effizient Winterstrom hätte erzeugen können“, erzählt der Leiter Energie und Mitglied der EWA-Geschäftsleitung, Dipl.-Ing. Werner Jauch. „Doch das Seelisberger Seeli war als Stausee ungeeignet, da es nicht

ganz abgedichtet werden konnte. Daher hat man nach neuen Ideen gesucht, die schließlich zur später realisierten Lösung mit der Zentrale auf Seedorfer Boden geführt haben.“

REVISION FÜR GROSSEN MASCHINENSATZ

Die Anlage nutzt das Wasser des Isenthaler Baches und eines weiteren Zubringers, das im 21.000 m³ fassenden Speichersee Isenthal auf circa 750 Meter Seehöhe aufgefangen wird.



Foto: zek

Das Zentralengebäude des Kraftwerks Isenthal liegt idyllisch am Ufer des Urnersees.



Der Speichersee Isenthal auf circa 750 Meter Seehöhe.

Foto: EWA



Die Triebwasserzufuhr zur neu installierten Turbine 2 gestaltete sich diffizil. An beide Druckrohrleitungen zu den einzelnen Turbinen des Zwillingssystems musste angekoppelt werden, um eine einseitige Beeinflussung dieser Maschinen zu vermeiden.

Über eine Fallhöhe von 320 Metern wird das Wasser durch einen 1800 Meter langen Druckstollen sowie eine 750 Meter lange Druckrohrleitung bis zum Zentralengebäude geführt, welches ausgesprochen idyllisch am Ufer des Urnersees errichtet wurde. Im Inneren des Maschinenhauses hatte man eine Zwillingspelton turbine mit je 5 MW Leistung installiert, die einen zwischen den zwei Lauf rädern platzierten Generator antreibt.

„Um das Kraftwerk wieder auf den neuesten Stand der Technik zu bringen, wurde es im Januar 2009 vom Netz genommen, damit die Renovierungsarbeiten bis zum Einsetzen der Schneeschmelze vorgenommen werden konnten“, erklärt Werner Jauch. Innerhalb der nächsten drei Monate wurden die Zwillingsturbine ebenso wie der Synchrongenerator einem eingehenden Erneuerungsprogramm unterzogen. Darüber hinaus wurden auch die Schaltanlage und die Transformatoren erneuert. Bereits Ende März konnte Maschine 1 somit wieder ans Netz genommen werden.

Was den Verantwortlichen dabei ein wenig Kopfzerbrechen bereitete, war die Ankopplung der neuen Turbine an die bestehende Druckrohrleitung. „Die Triebwasserzufuhr für die neue Turbine musste aus technischen Gründen an beiden Verzweigungen des bestehenden Druckleitungssystems angehängt werden. Das erforderte eine anspruchsvolle Lösung, um zu vermeiden, dass es zu einer einseitigen Beeinflussung von einer der beiden Turbinen des Zwillingssystems kommt“, erörtert Werner Jauch eine der größeren Herausforderungen des Umbaus.

EFFIZIENTES MASCHINENGESPANN

Eine wichtige Rolle spielte unter anderem die Wahl der optimalen Maschinen. Was die Turbine anging, entschieden sich die Bauherren des EWA für eine vierdüsig Pelton turbine aus dem Hause Andritz. Das Laufrad, konstruiert und gefertigt im Jonschwiler Werk von Turbal wartet mit einer Leistung von 2 MW auf. Mit einer Nenndrehzahl von 1.000 Upm treibt die Turbine einen bürstenlosen Synchron generator des deutschen Herstellers AEM Dessau an. Dieses Maschinengespann garantiert nicht nur eine wirtschaftliche Energieerzeugung, sondern darüber hinaus auch eine lange Lebensdauer, gepaart mit einer hoher Verfügbarkeit. Wichtige Argumente, warum sich die erfahrenen Wasserkraftspezialisten aus dem Kanton Uri für diese Maschinenkonstellation entschieden hatten.

DIE IDEALLÖSUNG FÜR NIEDERWASSERPHASEN

Zu diesem Zeitpunkt wurde noch an der Inbetriebsetzung der nagelneuen Maschine 2 gearbeitet, die als wertvolle Ergänzung zum bestehende Maschinensatz in das Kraftwerkskonzept genommen wurde. Jauch: „Gerade in Niederwasserzeiten, im Winter, wenn eine Revision vorgenommen wurde, mussten wir das Wasser ungenutzt talwärts leiten, da ja nur ein Generator zwischen den beiden Zwillingsturbinen installiert ist. Daher haben wir Variantenstudien angestellt – mit dem Ziel, eine zusätzliche Maschine in der Zentrale einzubauen.“

Platz war in dem Gebäude zum Glück ausreichend vorhanden, sodass eine Maschine mit vertikaler Ausrichtung problemlos installiert werden konnte. Die Erbauer hatten eine derartige Eventualität mit der großzügigen Dimensionierung des Maschinenhauses wohl schon vorausgesehen.



Die neue Maschine 2: Eine vierdüsig Pelton turbine, Fabrikat Andritz Hydro, treibt einen direkt gekoppelten Synchrongenerator von AEM an. Die Turbine ist auf eine Leistung von 2 MW ausgelegt.



Im Zuge des Renovierungsprojektes wurde unter anderem das gesamte Steuerungs- und Automationssystem im Kraftwerk Isenthal erneuert.



DI Werner Jauch, Leiter Energie und Mitglied der EWA-Geschäftsleitung, neben dem Maschinensatz des neuen Kraftwerks Seedorf. Man setzte auf eine äußerst kompakte, dreidüsige Pelton-turbine, die das überschüssige Trinkwasser der Gemeinde Seedorf nutzt. Die Turbine aus dem Hause Sigrist ist auf 409 kW Leistung ausgelegt.

STROM AUS DEM ÜBERSCHUSSWASSER

Doch es sollte nicht der letzte Maschinensatz bleiben, der zusätzlich in die Halle der Kraftwerkszentrale Isenthal integriert wurde. Schon zwei Jahre später, im Winter 2010/2011, wurde eine weitere Hochdruck-turbine installiert – ebenfalls mehrdüsige und ebenfalls mit vertikaler Welle: das Kraftwerk Seedorf. Das Triebwasser dafür entstammt dem Trinkwassersystem der Gemeinde Seedorf.

„Im Vorfeld wurden Messungen durchgeführt, aus denen eine ausgesprochen hohe Schüttung der Quellableitung Chuchibach hervorging. Das überschüssige Wasser, welches nicht für die Trinkwasserversorgung benötigt wird, energetisch zu nutzen, schien eine sinnvolle Option zu sein“, erläutert Werner Jauch die Ausgangssituation. Nachdem die Gemeinde Seedorf die Zustimmung der Bevölkerung eingeholt hatte, konnte mit dem EWA die KW Seedorf AG gegründet werden, welche sich zügig an die Projektentwicklung machte. Verschiedene Kraftwerksvarianten wurden untersucht, wobei sich jene als beste herauskristallisierte, bei der das Maschinenspann auf Höhe

SIGRIST AG
 Mechanische Werkstatt
 und Turbinenbau

Brünigstrasse 260 · 6072 Sachseln
 T 041 660 14 10 · F 041 660 62 75
 info@sigrist-ag.ch · sigrist-ag.ch

Technische Daten	
Kraftwerk Isenthal	
• Bruttofallhöhe: 327 m	• Ausbauleistung: je 5 MW
• Turbinen: 2-düsige Zwillingspelton-turbine	• Nennleistung: 12 MVA
• Generator: Synchron-generator	
Kraftwerk Seedorf	
• Bruttofallhöhe: 327 m	• Ausbauleistung: 1935 kW
• Turbine: 4-düsige Pelton-turbine	• Nenn-drehzahl: 1.000 rpm
• Fabrikat: Andritz HYDRO	• Nennleistung: 2.100 kVA
• Generator: Synchron-generator	
• Regelarbeitsvermögen: ca. 45 GWh	
• Ausbauwassermenge: 148 l/s	• Nettofallhöhe: 320 m
• Turbine: 3-düsige Pelton-turbine	• Ausbauleistung: 409 kW
• Fabrikat: Sigrist	• Nenn-drehzahl: 1.500 rpm
• Generator: Asynchron-generator	• Nennleistung: 480 kVA
• Regelarbeitsvermögen: ca. 1,2 GWh	

des Urnersees im Zentralengebäude des Kraftwerks Isenthal untergebracht werden sollte. Um ein klassisches Trinkwasserkraftwerk handelt es sich demnach nicht. Schließlich wird das Trinkwasser quasi auf halbem Weg abgezweigt – und eben nur das überschüssige Wasser wird weiter durch die Druckrohrleitung zum neuen Maschinensatz geführt.

KOMPAKTES KRAFTPAKET AUS DER ZENTRALSCHWEIZ

363,5 Meter Fallhöhe werden vom Ausgleichsbecken Chuchibach bis zur Zentrale Isenthal überwunden. Der Maschinensatz ist dabei auf eine Ausbauwassermenge von 148 l/s ausgelegt. Er besteht aus einer vertikalachsigen, dreidüsigen Pelton-turbine aus dem Hause Sigrist AG und einem direkt gekoppelten Asynchron-generator.

ANHALTISCHE ELEKTROMOTORENWERK DESSAU GMBH **AEM**

Ein Unternehmen mit Tradition
 bei der Herstellung von **Generatoren und Elektromotoren**

- Drehstrom-Synchrongeneratoren
 - vertikal und horizontal
 - Achshöhen ab 315
 - ab 150 kVA, in Abhängigkeit der Drehzahl bzw. technischen Spezifikation
 - Nenndrehzahlen ab 300 U/min
 - Niederspannung bis 1000 V, Mittelspannung bis 6600 V
 - IP21 bis IP 54
 - luft- und wassergekühlt
 - kundenspezifische Anpassung des Wellenendes bzw. der Lagerung zur direkten Montage eines Laufrades der verschiedenen Turbinenarten
- Drehstrom-Asynchrongeneratoren
 - Anwendung für alle Turbinenarten
 - Service rund um die Uhr

Made in Germany

AEM-Anhaltische Elektromotorenwerk Dessau GmbH
 Daheimstraße 18 | 06842 Dessau-Roßlau
 Ansprechpartner: Detlef Kleindienst
 Tel.: +49 340 203-306 | wasserkraft@aemdessau.de

www.aemdessau.de

Was bei diesem Maschinensatz prompt ins Auge springt, ist die ungewöhnlich kompakte Bauform, auf die bei Sigrist höchster Wert gelegt wird. Ein nicht unbedeutender Vorzug, da nach dem Einbau von Maschine 2 zwei Jahre zuvor das Platzangebot in der Maschinenzentrale nicht mehr allzu groß war. Und noch mit einem weiteren Vorteil konnte die Sigrist-Turbine bei den Betreibern punkten: Das innovative Kleinunternehmen mit mehr als 30 Jahren Erfahrung in der Herstellung von Turbinen baut seine Anlagen nach Baukastensystem. Konkret versucht man, nur die objektspezifischen Komponenten maßgeschneidert zu liefern. Die anderen Bauteile werden soweit wie möglich vorgefertigt. Das spart dem Kunden nicht nur Kosten, sondern ermöglicht zudem eine rasche und günstige Lieferung eines Ersatzteils im Fall der Fälle. Seit Juni 2011 ist der neue Maschinensatz, der das überschüssige Wasser des Chuchibachs nutzt, nun im Einsatz. Die Effizienz der Anlage, die immerhin Strom für rund 240 Haushaltungen liefert, bestätigt das Vertrauen der Einwohner von Seedorf, die mit einer klaren Mehrheit für das Kraftwerk votiert hatten. Die Anlage wurde nicht zuletzt dank des großen Know-hows des EWA problemlos realisiert. Hinzu kommt, dass das Kraftwerk verständlicherweise auch vom EWA mitbetreut wird.

DAS ZIEL LAUTET: 100 PROZENT VERSOR- GUNGSGRAD AUS EIGENEN RESSOURCEN

Aktuell verfügt das EWA über einen Kraftwerkspark von 11 Wasserkraftwerken, die rund 220 GWh Strom für den Kanton Uri erzeugen. Wasserkraft ist und bleibt die wichtigste Stromquelle für den Tell-Kanton.



Direkt am Speichersee Isenthal ist die Maschinenzentrale des Oberliegerkraftwerks Kleintal situiert, das 2007/2008 erneuert wurde.

Foto: EWA

Gemäß der Isenthaler Konzession ist die Elektrizitätswerk Altdorf AG dazu verpflichtet, den Kanton Uri ausreichend, sicher und preisgünstig mit Strom zu versorgen. Derzeit kann Uris wichtigstes Energieversorgungsunternehmen auf einen Eigenversorgungsgrad von circa 75 Prozent verweisen. Aber das soll sich sukzessive ändern.

„Unser Ziel lautet, dass wir einen Eigenversorgungsgrad von 100 Prozent erreichen wollen – und unsere Kapazitäten sogar darüber hinaus erweitern. Gemäß den Zielen des Kantons Uri sollten wir in den nächsten Jahren gesamthaft um etwa 150 GWh ausbauen. Wir sind dabei, unsere wichtigsten Projekte nun voranzutreiben“, erklärt Werner Jauch. Der erfolgreiche Ausbau in der Maschinenzentrale des Kraftwerks Isenthal zeugt von der konsequenten Strategie des Energieversorgers, das Angebot an Urner Naturstrom Schritt für Schritt zu erweitern. Der Wasserkraftausbau ist zweifellos der Schlüssel dazu.

KOMPETENZZENTRUM IM EIGENEN HAUS

Ein besonderes Markenzeichen des EWA ist das hauseigene Kompetenzzentrum für Wasserkraft. Damit ist man in der Lage, sämtliche Dienstleistungen – angefangen von der Projektentwicklung, Variantenstudien, Genehmigungsverfahren bis hin zur Inbetriebsetzung und später zur Wartung, Überwachung und sogar bis zum Strom- und Zertifikatehandel – anzubieten. Diese Dienstleistungen werden auch Dritten offeriert, speziell Kunden mit kleineren und mittleren Wasserkraftanlagen. Der Urner Kantonsversorger vertraut dabei auf ein hochqualifiziertes Team von Mitarbeitern, die selbst in Bereichen wie der Leitetchnik eine ausgeprägte Fertigungstiefe erreicht haben. Jauch: „Die Planung und Programmierung von Steuerungen gehört mittlerweile zu unseren Schlüsselkompetenzen. Wir können dabei auf den Erfahrungsschatz aus unseren eigenen Anlagen zurückgreifen.“ Und das macht sich bei jedem Kraftwerksprojekt aufs Neue bezahlt.

WIR BAUEN
 Planung, Projektierung und Realisierung von Wasserkraftwerken
KRAFTWERKE.
 Betriebs- und Geschäftsführung von Wasserkraftwerken
MIT ERFOLG.

Energie- und Zertifikatehandel

Elektrizitätswerk Altdorf AG,
 Herrengasse 1, 6460 Altdorf, mail@ewa.ch, Tel. 041 875 08 75

www.ewa.ch

EWA
 Elektrizitätswerk Altdorf AG