KOMPLETTERNEUERUNG VON KRAFTWERK BRANDSTATT VERVIELFACHT LEISTUNG UND ERZEUGUNG

Kurz vor dem vergangenen Jahreswechsel speiste in der niederösterreichischen Stadtgemeinde Scheibbs das grundlegend erneuerte Wasserkraftwerk Brandstatt an der Erlauf erstmals ins Netz ein. Im Zuge der umfassenden Erneuerung durch die evn naturkraft Erzeugungsgesellschaft m.b.H., eine Tochtergesellschaft der EVN Gruppe, konnte das Leistungs- und Erzeugungspotential des Kraftwerks erheblich gesteigert werden. Als Herzstück der Anlage dient eine vertikalachsige Kaplan-Turbine mit direkt gekoppeltem Synchron-Generator, die unter Volllast eine Engpassleistung von 744 kW erreicht. Für die ökologischen Belange wurde eine Fischaufstiegsschnecke installiert und eine Fischabstiegsanlage errichtet, womit das Querbauwerk für die Gewässerlebewesen nun kein unüberwindbares Hindernis mehr darstellt. Eine ganze Reihe von renommierten Branchenexperten sorgte für die vorbildhafte Modernisierung des Traditionskraftwerks, das sich auch in optischer Hinsicht nicht zu verstecken braucht.

Foto: zek

Das Wasserkraftwerk Brandstatt im niederösterreichischen Scheibbs wurde von der EVN zwischen 2020 und 2021 grundlegend erneuert. Die Gestaltung des Maschinengebäudes und der ebenfalls neu gebauten Heubergbrücke ist eine Reminiszenz an die Region Eisenstraße.

Zusammengerechnet betreibt evn naturkraft in den Bundesländern Niederösterreich und Steiermark mehr als 200 Erzeugungsanlagen, die aus den nachhaltigen Quellen Sonne, Wind und Wasser Ökostrom für rund 570.000 Haushalte produzieren. Eine wesentliche Säule in diesem Energiemix bildet traditionell die Wasserkraft. Neben fünf Speicherkraftwerken, die in erster Linie zum Ausgleich von Lastspitzen im Stromnetz dienen, zählen insgesamt 67 Kleinwasserkraftwerke unterschiedlicher Bauart und Leistungsklassen zum Anlagenpark der EVN. Eine der ältesten Anlagen der EVN, das Wasserkraftwerk Brandstatt an der Erlauf in der niederösterreichischen Stadtgemeinde Scheibbs, ging kurz vor dem vergangenen Jahreswechsel nach einer umfassenden Erneuerung wieder ans Netz.

STANDORT MIT TRADITION

Das Kraftwerk Brandstatt liegt in der bundesländerübergreifenden Region Eisenstraße, deren Bezeichnung aus einer jahrhundertelangen Tradition des Eisenabbaus und Verarbeitung entstammt. „Aufzeichnungen im Wasserbuch belegen, dass der Standort früher als eine Wagenachsen-Schmiede genutzt wurde und mit einem mechanischen Wasserrad ausgestattet war. 1911 hielt mit dem Einbau von zwei Francis-Turbinen die Produktion von elektrischem Strom Einzug. Nach dem 1. Weltkrieg wurde die Produktion von Wagenachsen eingestellt und eine Keramikmanufaktur, die ihre Produkte in die ganze Welt exportierte, hat sich dort angesiedelt. Im Zuge der Weltwirtschaftskrise musste auch diese ihren Betrieb einstellen, die Kunstwerke können aber heute in dem unmittelbar daneben befindlichen Museum besichtigt werden. Danach wurden viele Werkshallen verkauft und mit den Turbinen der Kraftwerksanlage wurden einige Haushalte in Scheibbs mit Strom versorgt“, erläutert der bei der EVN für Bautechnik zuständige Projektleiter Martin Scharsching. Etwas mehr als 100 Jahre, nachdem die Anlage ihre ersten Kilowattstunden Strom erzeugt hatte, wurde das Kraftwerk 2012 von der evn naturkraft übernommen. Dem fortgeschrittenen Alter und der Betriebsdauer entsprechend war die Anlage zum Zeitpunkt der Übernahme in einem stark sanierungsbedürftigen Zustand. Dies betraf die Bausubstanz und noch viel mehr die hydroelektrische Ausstattung. Von den beiden Turbinen war aufgrund von technischen Gebrechen nur mehr die größere Maschine funktionstüchtig.

EVN UND GEMEINDE NUTZEN SYNERGIEN

„Für die EVN war es von Beginn an klar, dass die bestehende Anlage das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hatte und einer umfassenden Erneuerung bedurfte. Dabei war auch die Stadtgemeinde Scheibbs mit dem Neubau der vormals hölzernen Heubergbrücke unmittelbar flussab des Kraftwerks eng in das Projekt eingebunden. Es ist sehr erfreulich, dass sich daraus nützliche Synergien ergeben haben. So

Mit der Generalplanung des Projekts wurde das Ingenieurbüro Lang Ziviltechniker GmbH (IBL) beauftragt. Die Umsetzung der anspruchsvollen Hoch- und Tiefbauarbeiten im dicht besiedelten Ortskern erledigte die in Scheibbs ansässige Anton Traunfellner GmbH.
Foto: EVN

Von der Schubert Elektroanlagen GmbH stammt das elektro- und leittechnische Equipment des neuen Kraftwerks.
Foto: zek

dient beispielsweise eine Wehrwange der Kraftwerksanlage nun als Pfeiler der neuen Brücke, die mit ihren beiden Fahrstreifen und dem Gehsteig nun auch dem Stand der Technik entspricht. Als Reminiszenz an die alte Fußgängerbrücke wurde durch die Gemeinde Scheibbs beim Neubau ein Aussichtssteg über die Erlauf errichtet und damit dem Wunsch der Bevölkerung entsprochen“, so Scharsching. Dieser ergänzt, dass dem optischen Aspekt des Projekts ebenso eine hohe Bedeutung zukam. So wurden das Kraftwerk und die umliegende Peripherie vom Scheibbser Architekten Joseph Hofmarcher gestaltet. Das an ein Schneckenhaus erinnernde Maschinengebäude und die neue Brücke wurden als symbolische Verbindung zur Region Eisenstraße mit oberflächlich rostendem Cortenstahl verkleidet.

PROFIS AM WERK

Die wesentliche Herausforderung des Projekts war aufgrund der beengten Platzverhältnisse im dicht verbauten Ortsgebiet vor allem im bautechnischen Bereich beheimatet. Mit den komplexen Planungsarbeiten wurde das im Kleinwasserkraftbereich vielfach bewährte Ingenieurbüro Lang Ziviltechniker GmbH beauftragt. Für die Umsetzung der äußerst schwierigen Hoch- und Tiefbauarbeiten sorgte das Scheibbser Traditions-Bauunternehmen Anton Traunfellner GmbH, welches auch das nötige Know-how sowie die einschlägige Erfahrung mitbrachte und ebenfalls für die Erneuerung der Heubergbrücke verantwortlich war. Der trotz seines Alters gut erhaltene Wehrkörper mit fester Schwelle blieb funktionell unverändert und wurde an die neuen baulichen Gegebenheiten angepasst. Zu Beginn der Bauphase des Kraftwerks im Frühjahr 2020 fokussierten sich die Arbeiten zunächst auf die Herstellung einer neuen rechtsufrigen Flutmulde, mit der die Hochwassersicherheit am Standort verbessert wurde. Die Betonarbeiten folgten einem genauen Schema, wobei die Wasserhaltungsmaßnahmen dem jeweiligen Baufortschritt an den beiden Gewässerseiten angepasst wurden. Die Brücke und der Einlaufbereich wurden auf mit Beton verfüllten Bohrpfählen gegründet. Zusätzlich wurde das Krafthaus als tiefster Punkt der Anlage auf einen etwa 3 Meter tiefen Betonkörper gegründet, der aufgrund der schwierigen Untergrundverhältnisse als „Hochdruckbodenvermörtelung“ ausgeführt wurde. Mit diesen Maßnahmen wurde sichergestellt, dass es sowohl in der Bauphase als auch in der Betriebsphase zu keinen schädlichen Setzungen oder Wassereinbrüchen in die Baugrube kam.

SALZBURGER LIEFERN STAHLWASSERBAU

Mit der Kraftwerkserneuerung ging auch eine Erhöhung der Ausbauwassermenge von zuletzt 5 m³/s auf 16,5 m³/s einher, die eine Umgestaltung des Einlaufbereichs erforderte. Der gesamte Stahlwasserbau stammt vom Salzburger Branchenexperten GMT Wintersteller GmbH, der für das Projekt ein maßgeschneidertes Paket an hydromechanischer Technik schnürte. Der Lieferumfang bestand im Wesentlichen aus dem Grundablassschütz

Eine platzsparende Fischaufstiegsschnecke von der Hydro-Connect GmbH befördert die Gewässerlebewesen über knapp 6 m Höhenunterschied sicher ins Oberwasser.
Foto: zek

mit aufgesetzter Klappe, dem Einlaufschütz, dem horizontalen Einlaufrechen inklusive dazugehörigem Rechenreiniger und den Absperrschützen für den Fischabstieg. Das vom pegelgeregelten Rechenreiniger entfernte Geschwemmsel wird über die Klappe am Grundablass direkt in den Unterwasserbereich abgegeben. Der wasserdicht ausgeführte Rechenreiniger besitzt eine Antriebskraft von 3000 Newtonmeter und kann bis zu 3 m hoch überflutet werden. Gesteuert werden sämtliche Absperr- und Reguliereinrichtungen von einem zentralen Hydraulikaggregat, wobei die hydraulische Verrohrung ebenfalls von den GMT-Technikern hergestellt wurde. Bei dem Projekt an der Erlauf konnten die Salzburger ihre Kompetenz bei anspruchsvollen Gegebenheiten einmal mehr unter Beweis stellen.

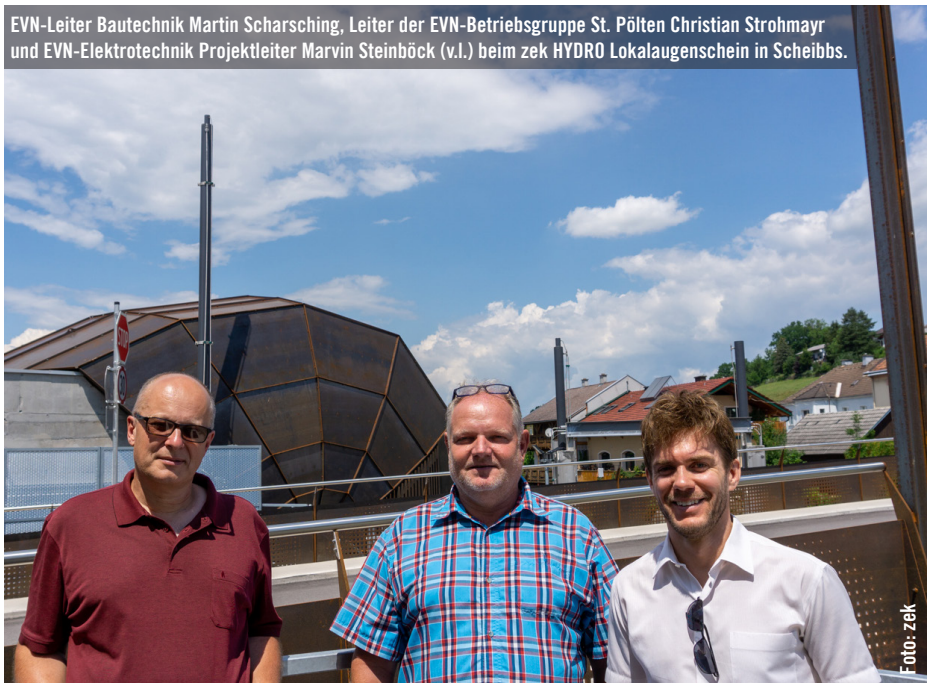
Einheben des Turbinen-Leitapparats in das neue Maschinengebäude am linken Ufer der Erlauf im Mai 2021.
Foto: EVN

SCHNECKENLÖSUNG FÜR FISCHAUFSTIEG

Mit dem Neubau sollte auch eine erhebliche Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit in beide Flussrichtungen erreicht werden. Bis zum Umbau stellte die knapp 6 m hohe Wehranlage für flussaufwärts wandernde Fische ein unüberwindbares Hindernis dar. „Bei der optimalen Lösung der Fischaufstiegsthematik wurden mehrere Varianten in Betracht gezogen. Aus Platzgründen kam ein Beckenpass in Vertical-Slot-Ausführung nicht in Frage. Schlussendlich entschied man sich für den Einsatz einer Schneckenlösung, um die Fische sicher ins Oberwasser zu befördern“, sagt Martin Scharsching. Geliefert wurde die Fischaufstiegsschnecke (FAS) für die Leitfischart Huchen von der niederösterreichischen Hydro-Connect GmbH, deren mehrfach patentiertes System mittlerweile bei einer ganzen Reihe von Kleinkraftwerken in Österreich zum Einsatz kommt. Aus Platzgründen musste auf eine kombinierte Schnecke mit zusätzlicher Energiegewinnung verzichtet werden. Die im Vergleich zu einem Schlitzpass bedeutend weniger Platz einnehmende FAS benötigt darüber hinaus auch eine geringere Dotationswassermenge. Die spaltfrei verarbeitete, langsam rotierende Schnecke gewährleistet den Fischen eine absolut sichere Passage ins Oberwasser. Für das Kraftwerk Brandstatt fertigte Hydro-Connect eine 14 m lange, ca. 7,5 t schwere FAS mit einem Durchmesser von 1.320 mm, die bei der Montage mit viel Fingerspitzengefühl in die Betonnische eingehoben wurde. Der Einstiegsbereich der Schnecke wurde bewusst in der Nähe des Turbinenauslauf positioniert, wodurch die Fische anhand der Lockströmung zum Einschwimmen geleitet werden. Nach dem Ausstieg im Oberwasser gelangen die Fische durch einen betonierten Kanal am Maschinengebäude vorbei und können die Erlauf weiter flussaufwärts durchwandern.

LEISTUNGSSTARKE KAPLAN-TURBINE

Das elektromaschinelle Herzstück der Anlage lieferte der oberösterreichische Wasserkraftallrounder Jank GmbH, deren Turbinen seit Jahrzehnten bei einer ganzen Reihe von EVN-Anlagen zum Einsatz kommen. Der Einbau der Maschinenkomponenten orientierte sich am jeweiligen Baufortschritt. So wurde das Saugrohr der Turbine im Februar 2021 einbetoniert, wenige Monate später konnte im Mai die Einlaufspirale montiert und das Gebäude weiter hochgezogen wer-


EVN-Leiter Bautechnik Martin Scharsching, Leiter der EVN-Betriebsgruppe St. Pölten Christian Strohmayr und EVN-Elektrotechnik Projektleiter Marvin Steinböck (v.l.) beim zek HYDRO Lokalaugenschein in Scheibbs.
Foto: zek

Technische Daten

- Ausbauwassermenge: 17 m³/s
- Bruttofallhöhe: 5,7 m
- Turbine: Kaplan, doppelt-reguliert
- Welle: vertikal
- Drehzahl: 214 U/min
- Engpassleistung: 744 kW
- Hersteller: Jank GmbH
- Generator: Synchron
- Spannung: 400 V
- Nennscheinleistung: 840 kVA
- Kühlsystem: Wasser
- Hersteller: Hitzinger
- Fischaufstieg: Hydro-Connect GmbH
- Stahlwasserbau: GMT Wintersteller GmbH
- E- & Leittechnik: Schubert Elektroanlagen
- Jahresarbeit ca. 3,3 GWh

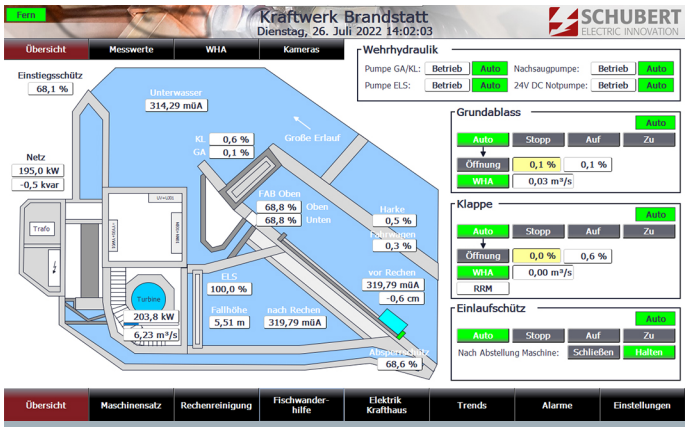
den. Für das Kraftwerk Brandstatt fertigten die Innviertler eine doppelt-regulierte Kaplan-Turbine mit direkt gekoppeltem Generator, die unter Volllast eine Engpassleistung von 744 kW erreicht. Im Vergleich zu der auf ca. 180 kW limitierten Maximalleistung der noch funktionstüchtigen Francis-Turbine beim Altkraftwerk schafft die nach modernsten strömungshydraulischen Erkenntnissen konstruierte Kaplan-Turbine mehr als ein Vierfaches an Leistung. Selbstredend vervielfacht sich damit auch das Erzeugungspotential der Anlage erheblich. Um der Ausbreitung von Körperschall entgegenzuwirken, wurde das Gehäuse der Turbine mit einer schwingungsdämpfenden Verkleidung ummantelt. Der vom Linzer Hersteller Hitzinger gelieferte Synchron-Generator überzeugt neben seinen hohen Wirkungsgraden auch mit leisen Betriebsgeräuschen, die der wassergekühlten Ausführung zu verdanken sind. Das erwärmte Kühlwasser wird zudem während der kalten Jahreszeit zum Heizen des Gebäudes verwendet, was die Energieeffizienz der Gesamtanlage erhöht. Der Generator mit 840 kVA Nennscheinleistung wird vom Laufrad ohne zwischengeschaltetes Getriebe mit exakt 214 U/min in Rotation versetzt. Bevor der mit 400 V erzeugte Strom ins öffentliche 20 kV-Netz gelangt, wird dieser noch an einem von der EVN neu installierten Transformator umgewandelt.

E-TECHNIK VOM BRANCHENKENNER

Zur Lieferung des gesamten elektro- und leittechnischen Equipments qualifizierte sich im Rahmen der Ausschreibung mit der Schubert Elektroanlagen GmbH ein weiterer alter Bekannter der EVN. Die Branchenexperten aus dem niederösterreichischen Ober-Grafendorf sorgten bereits in den 1980er-Jahren für die Automatisierung von Wasserkraftanlagen der EVN und sind ebenso seit langen Jahren ein professioneller Ansprechpartner für den Netzbereich des Energieversorgers. „Beim Kraftwerk Brandstatt war Schubert schon bei der Übernahme des Standorts durch die EVN im Jahr 2012 mit der Herstellung eines sicheren Standards bei den Schutz- und Synchronisierungseinrichtungen zuständig. Zudem wurde ein Mindestmaß an regelungstechnischen Standards hergestellt und die Anlage im Wesentlichen an das Betriebsschema der EVN angepasst. Angesichts der bevorstehenden Kompletterneuerung zielten die damaligen Maßnahmen weitgehend auf die Betriebssicherheit des Altbestands ab“, sagt Christian Schwarzenbohler, Divisionsleiter Erzeugung bei Schubert.

VOLLAUTOMATISCHE ÖKOSTROMPRODUKTION

Beim Neubau war Schubert für die Automatisierung der gesamten Kraftwerksanlage zuständig, wozu im Wesentlichen die Wehr-, Rechen-, Fischaufstiegsschnecken- und Turbinensteuerung zählte. Hinzu kamen unter



Visualisierung der Kraftwerksleittechnik von Schubert am Bedienpanel im Krafthaus.

anderem die Erregungs-, Synchronisierungs- und Schutzeinrichtungen, die 400 V Generatorabzweigung, die 400 V Schaltanlage, diverse Steuerschränke, die Energie- und Leittechnikverkabelung sowie die Anbindung an den Maschinentransformator und die 20 kV Schaltanlage. Neben der Kraftwerksleittechnik beinhaltete der Auftrag auch die Anbindung an die übergeordnete Fernüberwachung- und Steuerung der EVN. Diese basiert auf dem standardisierten Kommunikationsprotokoll IEC 60870-5-104 und ermöglicht den Betreibern umfassende Fernwirk- und Überwachungsoptionen. Ebenfalls umgesetzt wurde die vorgeschriebene TOR-Richtlinie (Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen), die es Netzbetreibern ermöglicht, im Anlassfall regulierend in die Steuerung von Erzeugungsanlagen einzugreifen.

NEUE LEISTUNGS- UND ERZEUGUNGSDIMENSION

Seine ersten Kilowattstunden Ökostrom erzeugte das völlig erneuerte Kraftwerk Brandstatt am 16. Dezember 2021. „Die ersten Erfahrungen seit der Inbetriebnahme hinsichtlich der Leistung und Funktionalität der Anlage sind grundsätzlich als sehr positiv zu bewerten. Natürlich gibt es bei einem Projekt dieser Größenordnung noch diverse Feineinstellungen und Restarbeiten, die sukzessive nach der Inbetriebnahme abgearbeitet werden“, sagt Christian Strohmayr, der als Leiter der EVN-Betriebsgruppe St. Pölten für insgesamt 28 Wasserkraftwerke zuständig ist. Mit einer Investition von ca. 5 Millionen Euro hat die EVN das Erzeugungspotential mehr als verdreifacht und kann mit der Anlage nun den Jahresstrombedarf von rund 1.000 durchschnittlichen Haushalten abdecken. Eine weitere Erneuerung eines EVN-Traditionsstandorts in der Landeshauptstadt St. Pölten – das Kraftwerk Ochsenburg – steht ebenfalls mit einer erheblichen Leistungs- und Erzeugungssteigerung noch in diesem Jahr bevor.

Die nach der Tochter eines EVN-Mitarbeiters getaufte Kaplan-Turbine „Helena“ von der Jank GmbH erreicht im Volllastbetrieb 744 kW Engpassleistung. Als leistungsstarker Energiewandler kommt ein direkt gekoppelter Synchron-Generator vom Hersteller Hitzinger zum Einsatz.