

Privater Betreiber realisiert das bislang leistungsstärkste Wasserkraftwerk an der Pöls

## Ein Ausleitungskraftwerk mit Vorbildcharakter

**Dass ein Ausleitungskraftwerk keineswegs gleichbedeutend mit einem ökologischen Sündenfall ist, beweist das neue KW Ritzersdorf an der steirischen Pöls. Die Anlage wurde einerseits mustergültig in die Landschaft integriert und andererseits sehr umweltverträglich gestaltet. Besonders auffällig macht es die Tatsache, dass es mit seinen drei unterschiedlichen Maschinensätzen auch richtig effektiv arbeitet. Mit einer installierten Nennleistung von insgesamt 2.400 Kilowatt stellt sie die leistungsstärkste Anlage an der Pöls dar.**

**A**m Papier existierte das KW Ritzersdorf schon lange. Bereits vor über 20 Jahren wurde das Projekt erstmals von einem Unternehmen in Angriff genommen. Erste Bemühungen, die aber im Sand verliefen. In den 1990er Jahren nahm sich eine Investorengruppe des Projektes an und erwirkte Naturschutz- und Wasserrecht. Doch aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen sowie einem gravierenden Problem mit einem Anrainer nahm man letztlich doch Abstand von der Umsetzung – und die Pläne wanderten in die Schublade.

Mit der Einrichtung der Förderartefakte im Rahmen des Ökostromgesetzes wurde das Kraftwerksprojekt vor wenigen Jahren plötzlich wieder interessant. Das Anrainerproblem gehörte längst der Vergangenheit an – und ein Dritter trat auf den Plan: Peter Masser, selbst erfahrener Kleinwasserkraftbetreiber, erwarb das Projekt. 2002 übergab er die Weiterentwicklung dem renommierten Zivilingenieurbüro Dr. Krauß ZT GmbH, Graz. Im Wesentlichen wurde das Projekt aufgrund der Überlegungen des Planungsteams in vier Punkten geändert, um das Kosten Nutzen Verhältnis des Projektes soweit zu ändern, dass dieses eine Realisierung der Wasserkraftanlage ermöglichte. Die Pro-



Fotos: ZeK

*Das Krafthaus (re) beherbergt zwei ungleich große S-Kaplan-Rohrturbinen von Andritz VA TECH Hydro: Die kleinere weist dabei eine Ausbauleistung von 557 kW auf, die größere 1.694 kW. Das Krafthaus selbst konnte nicht direkt an der Pöls, sondern musste etwas abseits davon errichtet werden.*



jektänderungen zum Erreichen des Planungszieles bestanden zum einen aus der Verlegung der Wehranlage um etwa 450 Meter nach unterstrom – bei gleichbleibendem Stauziel, wodurch einerseits der Triebwasserweg um 450 Meter verkürzt wurde und andererseits wesentlich verbesserte Maßnahmen zur Geschiebeabwehr geplant werden konnten. Zum anderen aus dem Entfall eines aufwändigen Brückenbauwerks, um das Triebwasser

von der linken auf die rechte Flussseite zu leiten. Weiters aus der Änderung des eingeerdeten betonierten Hangkanals in einen offenen Werkskanal mit trapezförmigem Querschnitt. Und last but not least aus einer geländebedingten Verlängerung des Triebwasserweges mit zwei getrennten Druckrohrleitungen zum Krafthaus.

„Durch die Änderung des Anlagenkonzeptes wurde eine Erhöhung der Ausbauwassermenge von 9 m<sup>3</sup>/s auf 13,3 m<sup>3</sup>/s und damit eine Steigerung des Regelarbeitsvermögens auf rund 10 GWh ermöglicht“, meint Ing. Ernst Hackenberg, der für Peter

Masser das Kraftwerk betreut – und der selbst für die technische Planung der Restwassermaschine verantwortlich war.

### Planerisches Know-how gefragt

Dass die Planer vom Zivilingenieurbüro Dr. Krauß ZT GmbH die geländebedingt maximale Fallhöhe von knapp 20 Meter erreichen konnten, war indes nur durch eine optimale Kombination von Werkskanal, Übergabebauwerk, einer automatischen Schwallentlastung mit Energieumwandlungsbauwerk an der Pöls und Druckrohrleitung möglich. Und auch die Situierung des Krafthauses selbst, forderte das Know-how der Pla-



**Dr. Krauß ZT GmbH**  
Consulting Engineers

Dietrichsteinplatz 15/9  
8010 Graz  
Austria

Telefon: +43 316 821426-0  
Telefax: +43 316 821426-20  
E-Mail: [office@zt-krauss.at](mailto:office@zt-krauss.at)  
Homepage: [www.zt-krauss.at](http://www.zt-krauss.at)

ner: Aufgrund befürchteter Lärmbelastung durch die Maschinen für angrenzende Anrainer war eine Errichtung direkt an der Pöls nicht möglich. Es wurde rund 180 Meter von der Rückmündung angelegt. Das abgearbeitete Wasser wird über eine Rohrleitung in den Fluss zurückgeführt.

Ein spezielles Kriterium war der enge Zeitplan, der die Bauarbeiten zu einem Rennen gegen die Zeit machte. „Aufgrund der damals geltenden Ökostromregelung musste das Kraftwerk mit Ende 2004 am Netz sein. Das war die größte Herausforderung für die Bauteams. Nachdem der Spatenstich im Juni 2004 erfolgte, blieben lediglich 6 Monate für die Realisierung, also sämtliche Erdarbeiten, Stahlwasserbau, Turbinen- und E-Technik-Montagen“, sagt Hackenberg. Diese enge Terminvorgabe erforderte vollsten Einsatz am Bau. Durch den Umstand, dass auf mehreren Baustellen gleichzeitig gearbeitet werden musste, waren gleich drei Baufirmen engagiert. Die Koordinierung dieser Arbeiten im Rahmen der Bauaufsicht lag ebenfalls in den Händen des Zivilingenieurbüros Dr. Krauss ZT GmbH.



Rechenreinigung vor den Druckrohrleitungen

## Restwasser genutzt

Konzipiert wurde die Anlage als Ausleitungskraftwerk, das ein hydrologisches Einzugsgebiet von 455 km<sup>2</sup> nutzt. Eine Wehranlage, ausgeführt mit einer 10 Meter breiten und 3 Meter hohen Fischbauchklappe und einem Grundablassschütz, wurde rund 550 Meter unterhalb des nächsten Oberliegerkraftwerks an der Pöls errichtet. Sie ist auf ein hundertjähriges Hochwasserereignis (HQ 100) von 105 m<sup>3</sup>/s ausge-



Das Ausleitungsgerinne wurde naturnah gestaltet

legt. Mit einer modernen Fischaufstiegshilfe ausgestattet, für die eine dynamische Restwasserdotation von 120 bis 180 l/s vorgesehen ist, entspricht sie voll und ganz den aktuellen ökologischen Richtlinien im Kraftwerksbau. In der Wehranlage integriert befindet sich ein Krafthaus, das die Dotationsturbine beherbergt. Diese Durchströmturbine vom deutschen Turbinenbauer Wasserkraft Volk AG arbeitet das Restwasser ab, das über die Ausleitungsstrecke weiter abfließt.

„Dass an dieser Stelle das Restwasser genutzt wird, war in der ursprünglichen Planung nicht vorgesehen. Das wurde erst nachträglich vom Bauherrn und Betreiber Peter Masser in die Überlegungen miteinbezogen. Eine sehr sinnvolle Maßnahme, da bei einer Restwassermenge von bis zu 1650 l/s und einer Fallhöhe von 4,5 Metern noch ein respektables Potenzial zur Stromgewinnung vorliegt“, erklärt Hackenberg.

750 bis 1650 l/s dynamisch, so lautete die wasserrechtliche Vorgabe für die Restwasserdotation an der Wehranlage. Da hier auch starke Schwankungen vorliegen, hat sich die WKV-Durchströmturbine mit ihrem breiten Wirkungsgrad als Optimallösung angeboten. „Auch im unteren Arbeitsbereich ist der Wirkungsgrad der Turbine immer noch recht gut. Auch von der sehr stabilen Ausführungen sind wir sehr überzeugt“, sagt Hackenberg. Mit einer Ausbauleistung von 65 kW und einem Jahresregelarbeitsvermögen von 0,25 GWh leistet sie einen wichtigen Beitrag zum gesamtwirtschaftlichen Betrieb der Anlage.

## Ungleiches Maschinenpaar

Der Triebwasserweg wurde nach einer Firmenvariante mit Abdichtung durch Bentonitmatten und einer Bruchsteinauflage hergestellt. Von dort wird das Wasser über das Einlaufbauwerke in zwei Druckrohrleitungen geführt.

Unmittelbar vor den Druckrohrleitungen wurde ein Rechen mit automatischer, hydraulischer Rechenreinigungsmaschine eingebaut. Aufgrund der ausgeprägten Spreizung im Wasserdargebot – bei Niederwasser kann die Triebwassermenge bis auf etwa 1,75 m<sup>3</sup>/s absinken – und des Bauherrnwunsches für künftige Extremereignisse aufgrund des Klimawandels gerüstet zu sein, beschlossen die Planer, zwei verschieden große Maschinen einzusetzen. Dementsprechend unterschiedlich wur-



Sämtliche Anlagenteile sind vernetzt und lassen sich von mehreren Orten aus steuern.

den auch die beiden Rohrleitungen gewählt, die kleinere mit einem Durchmesser DN 1.600 und die größere mit DN 2.400. Über eine Länge von 353 m erstrecken sich die beiden Druckrohrleitungen vom Einlauf bis zum Krafthaus, wo unmittelbar vor den Turbinen noch je eine entsprechende Absperrklappe angebracht wurde.

Bei der maschinellen Ausstattung setzten die Verantwortlichen auf zwei Kaplan-S-Rohrturbinen aus dem Hause Andritz VA TECH Hydro. Die kleinere der beiden Maschinen ist auf eine Nennwassermenge von 3,3 m<sup>3</sup>/s bei einer



Eine WKV-Durchströmturbine arbeitet das Restwasser ab.

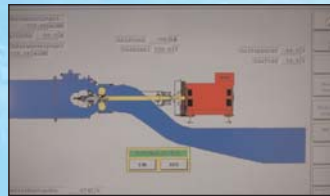
Fallhöhe von 18,7 m ausgelegt, die Nennleistung liegt bei 557 kW. Bei der großen Turbine, deren Laufraddurchmesser 1.400 mm beträgt, ist das Schluckvermögen mit 10 m<sup>3</sup>/s angegeben. Die Nennleistung beläuft sich bei gleicher Fallhöhe auf 1.694 kW.

## Viel Wasser für diese Jahreszeit

„Derzeit liefern die Maschinen rund 790 kW. Das ist für diese Jahreszeit ungewöhnlich hoch. Auch wenn man dazu sagen muss, dass der Wirkungsgrad der beiden Andritz-Maschinen ganz ausgezeichnet ist“, konstatierte Hackenberg bei einem Besuch der Anlage Ende Januar. Üblicherweise würde um diese Jahreszeit die kleine Maschine alleine Dienst versehen, solange die Leistung unterhalb von 650 kW liegt. Erst wenn dieser Wert für mehrere Stunden gehalten wird – und die kleine Maschine auf Vollast fährt, schaltet sich die große dazu.

Die Laufräder der doppeltregulierten S-Turbinen sind mit 6 Flügeln ausgestattet und über eine elastische Kuppelung mit den Generatoren verbunden. Die beiden Generatoren weisen eine Spannung von 690 V und cos phi 0,8 auf.

Die Synchronisierung der Anlage erfolgt auf der 690 V Ebene über luftisolierte Leistungsschalter, wobei die Leistung über einen Transformator (3.150 kVA) auf die Netzspannung von 20 kV gebracht wird. Über ein rund 500 Meter langes Erdkabel wird schließlich der Strom zur Netzübergabestation abgelei-



Turbine in der Visualisierung

tet. Kraftwerk, Einlaufbauwerk und Wehr sind vollautomatisiert, untereinander vernetzt und werden vom 150 km entfernten Kundenleitstand fernüberwacht.

## Im Einklang mit der Umwelt

Mit einer Jahreserzeugung von gut 10 GWh hat das KW Ritzersdorf neue Maßstäbe an der Pöls gesetzt. Aber nicht nur von der Leistung her, sondern auch vom ökologischen Standpunkt aus überzeugt das neue Kraftwerk. „Uns war es wichtig, dass die Ausleitungsstrecke nicht betoniert wird, sondern mit natürlichen Baustoffen ausgelegt wird, um damit ein naturnahes Gerinne zu schaffen“, betont Hackenberg. Mittlerweile ist das Gerinne zu einem vitalen Ökosystem geworden, das besonders von Vögeln stark bevölkert wird. Auch für das Rotwild ist die Ausleitungsstrecke ein natürlicher Bestandteil ihres Lebensraum geworden und keineswegs eine Barriere. „Die Tiere können problemlos das Gerinne queren. Wäre es betoniert worden, wären sie wohl nicht über die Böschung gekom-



Ab einer Leistung von 650 kW schaltet sich die große Maschine dazu

men“, sagt Hackenberg. Die Anlage stellt somit ein Musterbeispiel für ein ökologisches Ausleitungskraftwerk dar, das darüber hinaus auch noch jede Menge sauberen Strom aus Wasserkraft erzeugt.

### Technische Daten

**Turbine 1: Andritz VA TECH Hydro**  
**Leistung: 557 kW**  
**Fallhöhe: 18,7 m**  
**Drehzahl: 750 Upm**  
**Laufraddurchmesser: 800 mm**  
**Turbine 2: Andritz VA TECH Hydro**  
**Leistung: 1.694 kW**  
**Fallhöhe: 18,7 m**  
**Drehzahl: 428,6 Upm**  
**Laufraddurchmesser: 1.400 mm**  
**Gesamtjahreserzeugung: 10 GWh**

## Das richtige Druckrohrmaterial wird zur Ausgangsbasis wirtschaftlicher Verlegung Im Doppelstrang zu den Maschinen

Über eine Länge von rund 1 km gelangt das Triebwasser über zwei parallel verlegte Druckrohrleitungen zu den beiden Kaplan-S-Turbinen im Krafthaus des neuen KW Ritzersdorf. Die Rohre wurden vom Betreiber mit Bedacht gewählt, schließlich stellt das eingesetzte Rohrmaterial einerseits die Basis für eine wirtschaftliche Verlegung dar und garantiert andererseits sichere Ökostromerzeugung für Jahrzehnte. Triftige Gründe, warum man sich beim KW Ritzersdorf für gewickelte GFK-Druckrohre von Amitech Germany GmbH entschied.

Der Bauverlauf des KW Ritzersdorf war geprägt von einem sehr engen Zeitkorsett. Besonders auf die Druckrohrverlegung traf dies zu, die zudem mit einem hohen Aufwand an Erdbewegungen verbunden war. Um eine hohe Verlegeleistung zu erreichen, war geringes Rohrgewicht gefragt. Dabei sollte das Material auch höchsten Stabilitäts-



Geringes Rohrgewicht bedeutet rasche Verlegung

ansprüchen genügen. Der Bauherr beschloss daher auf die bewährte Qualität von gewickelten GFK-Rohren zu vertrauen.

Mit entscheidend für diese Vergabe waren zudem Kriterien wie Korrosionsbeständigkeit, niedrige Betriebskosten durch niedrige hydraulische Kennwerte sowie hohe mechanische Belastbarkeit

und hohe Sicherheitsreserven. Um ganz sicher zu gehen, wurde im Vorfeld der Arbeiten die Redundanz mit einer Statik für verschiedene Einsatzfälle durchkalkuliert und nachgewiesen. Schon bei der Werksprüfung werden die Rohre auf ihre Sicherheit hin mit 12 bar getestet. Gerade im Hinblick auf ihre radialen und axialen Festigkeiten, weisen GFK-Rohre ausgezeichnete Werte auf. Dass das Material seit langem auch für Anlagen mit hohem Druck erfolgreich eingesetzt wird – wie etwa im norwegischen Kraftwerksprojekt Vanpollen (31,5 bar) – zeigt die hohen mechanischen Vorzüge.

Für den Betreiber war es zudem wichtig, einen kompetenten Ansprechpartner vor Ort zu haben – und dass das Material kurzfristig verfügbar sein sollte. Schließlich waren die zeitlichen Vorgaben eng bemessen. Umso günstiger, dass auch der eingesetzten Steckverbindung Anteil an der hohen Verlegeleistung zugeschrieben werden kann. Als bewährtes FLOWTITE Verbindungssystem fungiert die Rohrkupplung des Typs REKA, welche auch in diesem Fall bereits werkseitig aufgezogen geliefert wurde. Sie besteht aus einem GFK-

Grundkörper, zwei Elastomer-Dichtringen und einem in der Mitte befindlichen Anschlagring. Diese nicht-längskraftschlüssige Steckverbindung garantiert eine unkomplizierte und gelenkige Verbindung.

Zum Einsatz kam dem Wunsch des Betreibers entsprechend ein variables Rohrsystem (Nennweite DN 1.600mm sowie DN 2.400mm, SN5.000) mit unterschiedlichen Längen zwischen 1 und 6 Metern, die in einer Sand/Kies-Umhüllung eingebettet wurden. Generell stehen bei Bedarf auch Rohrbaulängen bis 12 Meter Länge zur Verfügung. Der Einsatz der GFK-Druckrohre wurde somit integraler Bestandteil für das erfolgreiche Gelingen des Projektes. Dank der koordinierten Zusammenarbeit der Partner aus Österreich und Deutschland konnten alle gestellten Anforderungen rasch und unkompliziert gemeistert werden.

Die Amitech Germany GmbH produziert seit dem Jahr 1994 glasfaserver-



Die zwei unterschiedlich großen Druckrohrleitungen (Dn 1.600 mm und DN 2.400 mm) wurden parallel zum Maschinenhaus verlegt.

stärkte Kunststoffrohrsysteme (GFK-Rohre) der Marke Flowtite nach dem Wickelverfahren. Diese Rohre eignen sich für alle Druck- und drucklosen Anwendungen, in denen traditionell Guss-Stahl-, Stahlbeton- oder Steinzeugrohre eingesetzt werden

Amitech ist eine 100%-ige Tochter des weltweit tätigen Amiantit Konzerns. Amitech Germany GmbH beschäftigt derzeit rund 182 Mitarbeiter am Standort in Döbeln.

## INSERAT APS - ROHRE